

T. C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJESİ
KESİN RAPORU

Proje Başlığı

Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen *Ribes* L. (Grossulariaceae) Türleri Üzerinde
Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar

Proje Yürütücüsünün İsmi

Prof. Dr. Ayşegül Güvenç

Yardımcı Araştırmacı İsmi

Dr. Gülsen Kendir

Proje Numarası

09B3336001

Başlama Tarihi

15.04.2009

Bitiş Tarihi

15.10.2012

Rapor Tarihi

11 Aralık 2012

Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri

Ankara-2012

Projenin Türkçe Adı

Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen *Ribes* L. (Grossulariaceae) Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar

Projenin İngilizce Adı

Studies on *Ribes* L. (Grossulariaceae) Species Native to Turkey From the Point of Pharmaceutical Botany

Özet

Grossulariaceae familyası *Ribes* L. cinsi ile sınırlandırılmış olup, dünyada 200 kadar türü içermektedir. Türkiye’de ise yedi türü doğal olarak yetişmekte olup (*R. biebersteinii* Berl. ex. DC., *R. nigrum* L., *R. uva-crispa* L., *R. alpinum* L., *R. orientale* Desf., *R. multiflorum* Kit. ex Romer & Schultes, *R. anatolica* Behçet (endemik)), bir türünün ise yaygın olarak kültürü yapılmaktadır (*R. rubrum* L.). Genellikle kuzeydoğu Anadolu’da yetişen bu türlerin yaprakları idrar verici ve terletici olarak, meyveleri ise midevi ve gıda amaçlı olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye’de yetişen *Ribes* türleri morfolojik, anatomik özellikleri, kimyasal bileşimleri ve biyolojik aktiviteleri açısından incelenmiştir. Türlerin morfolojik özellikleri ve yapraklarının anatomik özellikleri incelenmiş, elde edilen bulgular çizim ve fotoğraflarla desteklenmiştir. Türlerin yaprak ve dalları ana etken madde grupları açısından değerlendirilmiş, bütün türlerde tanen ve flavonoid varlığı gözlenmiştir. Türlerin yaprak ve dallarından değişik polaritedeki çözücülerle hazırlanan ekstrelerinde toplam fenolik madde miktar tayini yapılmıştır. Türlerin yapraklarının metanol ekstrelerinden klorojenik asit ve rutin ayırım ve miktar tayini ise, UPLC yöntemi ile belirlenmiştir. Biyolojik aktivite çalışmalarında türlerin yaprak ve dallarının antimikrobiyal ve antioksidan aktiviteleri araştırılmıştır. Antioksidan aktivite tayini iki farklı yöntemle çalışılmıştır: 1- Serbest radikal süpürücü aktivitenin tayini için kalitatif ve kantitatif DPPH• yöntemi, 2- Lipozom lipid peroksidasyonunu tayin etmek için TBA yöntemi. Yapılan testlerde diklorometan ekstrelerinde etkin bir aktivite gözlenemezken, genelde diğer ekstrelerde (özellikle su ve metanol ekstrelerinde) aktivite yönünden belirgin sonuçlar elde edilmiştir. Antimikrobiyal aktivite çalışmalarında; ekstrelerin antifungal etkisi saptanamazken, antibakteriyel etkinin ise sadece Gr (+) bakteriler üzerine olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Ribes*, Grossulariaceae, Anatomi, Morfoloji, Klorojenik asit, Rutin, UPLC, Biyolojik Aktivite

Summary

Grossulariaceae family has limited to genus of *Ribes* L. which contains about 200 species all over in the world. Seven of *Ribes* species native to Turkey (*R. biebersteinii* Berl. ex. DC., *R. nigrum* L., *R. uva-crispa* L., *R. alpinum* L., *R. orientale* Desf., *R. multiflorum* Kit. ex Romer & Schultes, *R. anatolica* Behçet (endemic)) and common cultured species (*R. rubrum* L.). *Ribes* species are usually grown in the northeastern Anatolia. Leaves of *Ribes* species are used as diuretic and diaphoretic, although fruits of *Ribes* species as stomachic and food in folk medicine in Turkey. In this study, Grownning of *Ribes* species in Turkey were investigated for morphological, anatomical features, chemical constituents and biological activities. The morphological characteristic and anatomical features of the leaves of the species have been investigated, the findings supported by drawings and photographs. The main active substance groups of the leaves and braches of the species were evaluated. All species gave positive results for flavonoids and tannins. Total phenol content was detected in varied polarity extracts of the leaf and branch samples. Separation and quantification of chlorogenic acid and rutin from the methanol extracts of leaves of the species were determined by UPLC. In biological activity studies, antimicrobial and antioxidant activities were examined in the leaves and branches of the species. The antioxidant activities were studied by two different techniques: **1-** Qualitative DPPH[•] and quantitative DPPH[•] assay for detect to the free radical scavenging activity, **2-** The TBA assay for detect to liposome lipid peroxidation. These assays, dichloromethane extracts weren't observed to an effective activity while effective results were determined in other extracts (especially water and methanol extracts). In antimicrobial activity studies; Antibacterial effect of the extracts was observed only on Gr (+) bacteria while antifungal effect of the extracts wasn't observed.

Keywords: *Ribes*, Grossulariaceae, Anatomy, Morphology, Chlorogenic acid, Rutin, UPLC, Biological activity

II. Amaç ve Kapsam

Türkiye, içerdiği yaklaşık 12 000 bitki taksonu (tür ve türaltı) ile oldukça zengin bir floraya sahiptir (Erik ve Tarıkahya, 2004). Bu taksonların 234'ü yabancı kaynaklı ve kültür bitkisidir. Geriye kalan diğer türler ise yurdumuzda doğal olarak yayılış göstermektedir (Ekim ve ark., 1989; Erik ve Tarıkahya, 2004). Üzümsü meyve olarak kullanılmakta olan taksonların birçoğu da Türkiye'de doğal olarak yetişmektedir. Bu meyveler vitamin ve mineral maddesi bakımından zengin, insan sağlığı açısından da önemli olup gıda sektöründeki kullanımı da (meyve suyu, meyveli yoğurt, dondurma, konserve, reçel, v.s.) giderek artmaktadır (Karaer ve Adak, 2006). Üzümsü meyvelere sahip familyalardan biri de Grossulariaceae'dir. Grossulariaceae familyasından sıklıkla Saxifragaceae'lerin bir bölümü olarak bahsedilir. Bu familya *Ribes* cinsi ile sınırlandırılmış olup 200 kadar türü içermektedir (Heywood ve ark., 2007). *Ribes* cinsine ait ilk bilimsel çalışmayı Janczewski (1904) yapmış, bunu Berger (1924) takip etmiştir (Eyduran ve Ağaoğlu, 2007). Bu familya bitkileri özellikle kuzey ılıman kuşakta yayılış gösterir. Ticari açıdan önemli üzümsü meyvelere sahip olan üyelerinin yanısıra süs bitkisi olarak kullanılan üyeleri de mevcuttur (Heywood ve ark., 2007).

Türkiye'de ise *Ribes* cinsinin 7 türü doğal olarak yetişmekte olup, bir tanesi de florada kültür bitkisi olarak yer almaktadır. *R. rubrum* L. (kültür), *R. biebersteinii* Berl. ex. DC., *R. nigrum* L., *R. uva-crispa* L., *R. alpinum* L., *R. orientale* Desf., *R. multiflorum* Kit. ex Romer & Schultes türleri, editörlüğünü **Peter Hadland DAVIS**'in yaptığı 1965–1988 yılları arasında yayımlanan “**Flora of Turkey and The East Aegean Islands**” adlı 10 ciltlik eserde yer alırken (Chamberlain, 1972; 1988), 2001 yılında Lütfi Behçet tarafından Doğu Anadolu Bölgesi'nde bilim dünyası için yeni olan *R. anatolica* Behçet (Endemik) türü tanımlanmıştır (Behçet, 2001). *R. nigrum* IUCN (Uluslararası Doğa Koruma Birliği) Kırmızı Liste Kategorilerine göre VU (zarar görebilir) kategorisinde değerlendirilirken (Ekim ve ark., 2000), Behçet tanımladığı yeni türün, çevresindeki bitkilerin halk tarafından yakacak olarak kullanılması ve aşırı otlatma yüzünden CR (Çok tehlikede) kategorisinde değerlendirilmesini önermiştir (Behçet, 2001). Ülkemizde *Ribes* türleri genellikle Kuzeydoğu Anadolu'da yetişmekte olup, *R. rubrum*, *R. nigrum* ve *R. uva-crispa*, meyvelerinden dolayı kültürü yapılan türler arasında yer almaktadır.

Yapılan kimyasal ve biyolojik aktivite çalışmalarının, dünyada kültürü çok yaygınlaşan ve meyvesi “süper meyve” olarak adlandırılan *R. nigrum* türü üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür.

Dünya’da yapılmış etnobotanik çalışmalarda familya bitkilerinin halk arasında yapraklarının daha çok antiromatizmal ve diüretik amaçlı kullanıldığı (Leporatti ve Ivancheva, 2003; El Beyrouthy ve ark., 2008; Singh ve ark., 2009; Havlik ve ark., 2010), meyvelerinin ise daha çok gıda amaçlı tüketildiği belirtilmiştir (Hart, 1981; Kindscher ve Hurlburt, 1998; Leporatti ve Ivancheva, 2003; Tardío ve ark., 2006; Łuczaj ve Szymański, 2007; Łuczaj, 2008). Ayrıca meyvelerinin daha çok yaprağın kullanıldığı rahatsızlıklara ek olarak midevi, laksatif olarak ve üst solunum yolları rahatsızlıklarına karşı da kullanıldığı tespit edilmiştir (Steinmetz, 1954; Agelet ve Vallès, 2001; Šarić-Kundalić ve ark., 2010). Ülkemizde de benzer şekilde kullanımları olup; *R. nigrum* yaprakları Elazığ’da çay olarak tüketilmekte (Kılıç ve ark., 2008), *R. biebersteinii* meyveleri Erzurum’da kansızlığa karşı kullanılmaktadır (Özgen ve Çoşkun, 2000).

Ribes cinsi üyeleri üzerinde yapılan kimyasal ve biyolojik aktivite çalışmalarının, özellikle meyveleri ve *Ribes nigrum* türünün kültür formları üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. *Ribes* türlerinin değişik kısımlarının fenolik yapıda olan flavonoid, antosiyanin ve fenolik asit içerikleri, çeşitli araştırmacılar tarafından çalışılmıştır (Bate-Smith, 1954; Siewek ve ark., 1984; Schuster ve Herrmann, 1985; Bohm, 1993; Nowak ve Zgorzka, 1997; Frøytlog ve ark., 1998; Gluchoff-Fiasson ve ark., 2001; Lu ve Foo, 2003; Määttä ve ark., 2003; Bordonaba ve ark., 2010). Ayrıca *Ribes* türlerinin farklı kısımlarının lipit ve uçucu yağ içerikleri (Traitler ve ark., 1984; Le Quere ve Latrasse, 1986; Nishimura ve Satoru, 1988; Johansson ve ark., 1997; Johansson ve ark., 2000; Goffman ve Galletti, 2001; Orav ve ark., 2002; Kılıç ve ark., 2008; Dvaranauskaitė ve ark., 2009) analiz edilmiştir.

Ribes türlerinin biyolojik aktiviteleri (antimikrobiyal, antioksidan, antitümör, antihipertansif, anti-enflamatuvar aktivite çalışmaları) özellikle son yıllarda oldukça yoğun çalışılmıştır (Rác-Kotilla ve Rác, 1977; Lasserre ve ark., 1983; Tits ve ark., 1991; Tate ve Zurier, 1994; Rauha ve ark., 2000; Puupponen-Pimia ve ark., 2001; Moyer ve ark., 2002; Olsson ve ark., 2004; Garbacki ve ark., 2005; Nohynek ve ark., 2006; Tabart ve ark., 2006; Pantelidis ve ark., 2007; Krisch ve ark., 2009; Serteser ve ark., 2009; Balstad ve ark., 2010; Bishayee ve ark., 2010; Stevic ve ark., 2010; Bishayee ve ark., 2011; Tabart ve ark., 2012). Ayrıca yapılan klinik çalışmalarla da antioksidan, anti-alerjen, antihipertansif etkileri ile birlikte, eklem iltihabı ve lipit metabolizması üzerine etkilerinin de varlığı belirtilmiştir (Deferne ve Leeds, 1996; Dalgård ve ark., 2007; Rosenblat ve ark., 2010; Linnamaa ve ark., 2010; Leventhal ve ark., 1994; Tahvonen ve ark., 2005).

Bu çalışmada; Dünya’da kullanımı gittikçe yaygınlaşan ve üzerinde yapılan çalışmalar gün geçtikçe artan *R. nigrum* türünden hareketle Türkiye’de yetişen diğer türler üzerinde gerek sistematik gerekse kimyasal açıdan yeterince çalışma yapılmamış olması nedeniyle Türkiye Florası’nda kayıtlı olan *Ribes* türlerinin Farmasötik Botanik açısından incelenmesi amaçlanmıştır.

III. Materyal ve Yöntem

Bitki Materyali

Bu çalışmada kullanılan bitkisel materyaller çiçeklenme ve meyvelenme döneminde Türkiye’nin çeşitli yerlerinden 2008-2010 yılları arasında yapılan arazi çalışmaları ile toplanmıştır. Bitkilerin çiçekli ve yapraklı dallarından örnekler alınmış ve bir kısmından standart herbaryum teknikleri ile herbaryum numuneleri hazırlanmıştır. Bu örnekler Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryum’unda (AEF) muhafaza edilmektedir (Tablo 1). Kimyasal çalışmalar için ise toplanan örneklerin bir kısmı gölgede ve oda sıcaklığında kurutulmuştur. Kurutulmuş bitki örneklerinden, deneylerde kullanılmak üzere, gerekli miktarlarda numune değirmende toz edilmiştir. *Ribes* türlerin toplandığı lokaliteler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. *Ribes* türlerinin toplandığı lokaliteler

TÜR	LOKALİTE
<i>R. rubrum</i> L.	B5 Kayseri: 07. viii.2008, G. Kendir, A. Tek (AEF 25898!), 09.v.2010 G. Kendir (AEF 25899!)
<i>R. biebersteinii</i> Berl. ex. DC.	A8 Rize: 01.viii.2008, G. Kendir, B. Berberoğlu, Ü. Kendir (AEF 25900!), 09.vi.2009, G. Kendir, B. Berberoğlu, T. E. Kendir (AEF 25901!), 07.viii.2009, G. Kendir, B. Berberoğlu, A. A. Kendir (AEF 25902!)
<i>R. nigrum</i> L.	B7 Tunceli: 22.vi.2008, M. Koyuncu 15867, N. Arslan (AEF!)
<i>R. uva-crispa</i> L.	A4 Ankara: 09.v.2008, 13.vi.2008, 30.v.2008, 24.iv.2009, G. Kendir, Ö. Mumcu Arısan (AEF 25903!, 25904!, 25905!, 25906!), 22.vi.2009, G. Kendir (AEF 25908!), A9: Ardahan: 24.viii.2010, G. Kendir, Y. Tokgöz, M. Çetin (AEF 25915!)
<i>R. alpinum</i> L.	A8 Rize: 01.viii.2008, G. Kendir, Ü. Kendir (AEF 25911!), 09.vi.2009, G. Kendir, B. Berberoğlu, T. E. Kendir (AEF 25912!), A7 Trabzon: 10.vi.2009, G. Kendir, T. E. Kendir (AEF 25913!), 24.viii.2010, G. Kendir, Y. Tokgöz, M. Çetin (AEF 25914!)
<i>R. orientale</i> Desf.	B9 Van: 14.vi.2008, M. M. Hürkul (AEF 25190!), B5 Aksaray: 05.viii.2008, G. Kendir, İ. Başköse (AEF 25917!), 09.vi.2009, İ. Başköse (AEF 25918!)
<i>R. multiflorum</i> Kit. ex Romer &Schultes	B3 Afyon: 15.ix.2008, G. Kendir, M. Kargıoğlu (AEF 25919!), 17.vi.2009, G. Kendir, A. Sarısözen (AEF 25920!), 19.viii.2009, G. Kendir, B. Tuna (AEF 25923!), B2 Kütahya: 29.vii.2009, G. Kendir (AEF 25922!), A4 Ankara: 05.vi.2010, G. Kendir, M. Koyuncu, Ö. Mumcu Arısan, M. Arısan (AEF 25924!, 26001!)
<i>R. anatolica</i> Behçet	B9 Van: 14.vi.2008, M. M. Hürkul (AEF 25189!), 08.vi.2009, A. Bodurlar Maraşlı, H. Yenigün (AEF 25926!), 16.vii.2010, H. Yenigün (AEF 25927!)

Morfolojik Çalışmalar

Ülkemizin çeşitli yerlerinden çiçekli ve meyveli dönemde toplanan bitki örneklerinin, “Türkiye Florası” (Chamberlain, 1972; 1988) esas alınarak cins ve türleri tayin edilmiştir. Her türün morfolojik özelliklerini göstermek amacıyla, bitkilerden hazırlanan herbaryum örnekleri ve % 70’lik alkol içerisinde saklanan örneklerinden yararlanılarak genel görünüşü, çiçek ve meyveleri binoküler lup altında incelenmiş, şekilleri çizilmiş ve boyutlarının tayini için çok sayıda ölçümleri yapılmıştır. Her türün Panasonic DMC-FX33 fotoğraf makinesi ile binoküler lup altında yakın plan morfolojik fotoğrafları çekilmiştir. Dal uçlarından yüzeyel kesitler alınarak, Sartur Reaktifinde incelemeler yapılmış ve ışık mikroskobundaki görüntüleri elde edilmiştir. Morfolojik çizimler Nikon SMZ 1000 marka çizim mikroskobunda yapılmıştır.

Anatomik Çalışmalar

Bitkilerin % 70’lik alkol içerisinde saklanan örneklerinden drog olarak kullanılan bitki kısmı olan yapraklarından el ile enine kesitler, alt ve üst yüzeylerinden ise yüzeyel kesitler alınmıştır. Alınan bu kesitlerin Sartur ve Kloralhidrat Reaktifinde ısıtılarak hazırlanan preparatları, mikroskop altında incelenmiştir. Olympus BX50 mikroskobuna bağlı Olympus U-DA 2K 17149 çizim tüpü ile anatomik çizimleri yapılmış; mikroskoba bağlı Leica DM 4000 B marka fotoğraf makinesi ile ışık mikroskobundaki görüntüleri elde edilmiştir.

Ana Etken Madde Gruplarının Kalitatif Analizi

Ribes türlerinin toz haline getirilmiş yaprak ve dal örneklerinin kalitatif teşhis yöntemleriyle hangi tip etken madde gruplarını taşıdıkları araştırılmıştır (Alkaloid, kardiyoaktif heterozit, saponozit, flavonoid, antosiyanozit, siyanogenetik heterozit, tanen, antrasenozit, kumarin, uçucu yağ).

Kimyasal ve Biyolojik Aktivite Çalışmalarında Kullanılan Ekstre ve Fraksiyonların Hazırlanması

Her bitki türünün yaprak ve dalından 5’er g numune tartılarak 100 ml metanol ile 3 gün boyunca 8 saat süreyle 60 °C’de hareketli maserasyon yöntemi ile ekstre edildi. Ekstre sıcakken süzgeç kağıdından süzüldü ve 40 °C’lik rotavaporda (Heidolph WB 2000) kuruluğa kadar uçuruldu. Böylece metanol ekstresi elde edilmiş oldu.

Daha sonra her bitki türünün yaprak ve dalından 25'er g numune tartılarak 200 ml metanol ile yine 3 gün boyunca 8'er saat süreyle 60 °C'de hareketli maserasyon yöntemi ile ekstraksiyon işlemi uygulandı. Elde edilen ekstreler sıcakken süzgeç kağıdından süzülerek yine 40 °C'lik rotavaporda kuruluğa kadar uçuruldu. Elde edilen katı faz 100 ml distile suda çözüldükten sonra ayırma hunisine aktarılarak arka arkaya 3 kez 100 ml diklorometan ile çalkalandı. Diklorometan fazları birleştirilerek 40 °C'lik rotavaporda kuruluğa kadar uçuruldu. Sulu faz bu kez ayırma hunisinde yine 3 kez 100 ml etilasetatla çalkalandı. Etilasetat fazları birleştirilerek 40 °C'lik rotavaporda kuruluğa kadar uçuruldu. Sulu faz bu sefer de 3 kez 100 ml *n*-butanol ile çalkalanarak, *n*-butanol fazları birleştirildi ve 60-65 °C'lik rotavaporda kuruluğa kadar uçuruldu. Böylece metanol ekstresinin fraksiyonlanması ile değişik polaritelerde diklorometan, etilasetat ve butanol ekstreleri elde edilmiş oldu.

Her bitki örneğinin yaprak ve dalından 10'ar g numune tartılarak balonlara aktarıldı ve üzerlerine 100'er ml distile su eklenerek geri çeviren soğutucuda yarım saat kaynatıldı, elde edilen ekstreler sıcakken süzüldü. Ekstreler soğuduktan sonra derin dondurucuda (Jouan) donduruldu. Dondurulmuş ekstreler liyofilizasyon (Christ Gamma 2-16 LSC Freeze Dryer) işlemine tabi tutuldu. Böylece liyofilize ekstreler hazırlanmış oldu.

Total Fenolik Madde Miktar Tayini

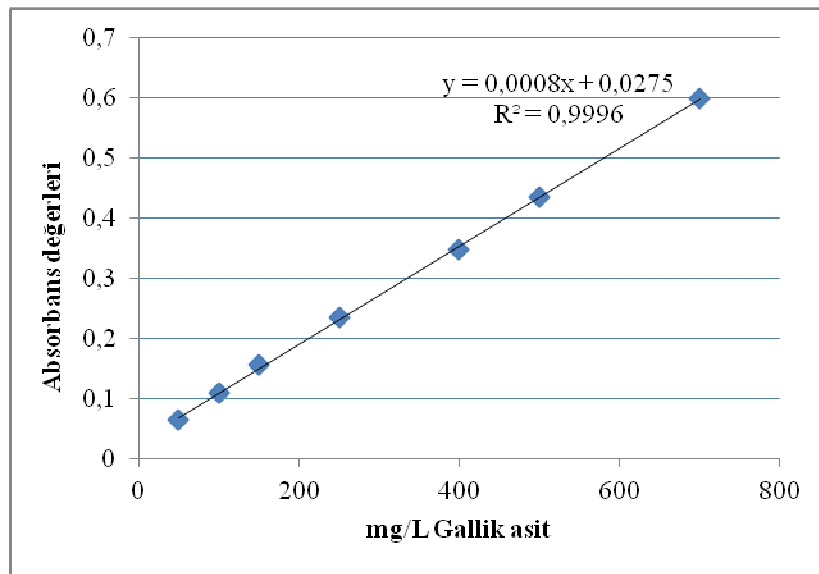
Bitkilerin antioksidan aktivitelerinin tayini yanında total fenolik madde içeriğinin de ölçülmesi gereklidir. Folin-Ciocalteu (Molychem 31740) reaktifi kullanılarak, fenolik maddeler ile renk oluşumu yöntemi uygulanarak, bitkide bulunan fenolik bileşiklerin ölçümü genelde tercih edilen bir yöntemdir. Çünkü çoğu bitkisel antioksidanlar büyük oranda polifenolik bileşikler içermektedir (Brand-Williams ve ark., 1995; Javanmardi ve ark., 2003; Yıldırım ve ark., 2003; Kumazawa ve ark., 2004; Ahmed ve ark., 2011). Ekstrelerin içerdikleri toplam fenoller, gallik asite eşdeğer olarak Folin-Ciocalteu yöntemi (Slinkard ve Singleton, 1977) kullanılarak hesaplanmıştır.

Gallik Asit Kalibrasyonu

0,5 g gallik asit balon jode ultrasonik banyoda 10 ml etanol içinde çözülerek, distile su ile 100 ml'ye tamamlandı (stok çözelti). Stok çözeltiden değişik dilüsyonlar hazırlanarak Folin-Ciocalteu yöntemi (Slinkard ve Singleton, 1977) uygulandı. Her bir dilüsyon için dört tekrar yapıldı. Kalibrasyon eğrisinin hazırlanmasında kullanılan gallik asit dilüsyonları ve elde edilen ortalama absorban değerleri Tablo 2'de verilmektedir. Gallik asit konsantrasyonuna karşı ortalama absorban değerlerinin grafiğe geçirilmesi ile gallik asit için kalibrasyon grafiği elde edildi (Şekil 1).

Tablo 2. Kalibrasyon eğrisinin hazırlanmasında kullanılan gallik asit konsantrasyonları ve ortalama absorban değerleri

Konsantrasyon (mg/L)	Ortalama absorban değeri
50	0,064
100	0,109
150	0,156
250	0,234
400	0,349
500	0,435
700	0,6



Şekil 1. Gallik Asit Kalibrasyon Grafiği

Gallik asitin konsantrasyona karşı absorbands eğrisi aşağıdaki denklemlle tanımlanmıştır:

$$y = 0,0008 x + 0,0275 (r^2 = 0,9996)$$

Tayin Yöntemi

Ekstreler içindeki toplam fenol miktarları gallik asite eşdeğer olarak Folin-Ciocalteau yöntemi (Slinkard ve Singleton, 1977) kullanılarak, kolorimetrik olarak tayin edilmiştir. Bitki ekstresi yeterli miktarda tartılıp konsantrasyonu 2 mg/ml olacak şekilde uygun çözücüde çözülmüştür. Daha sonra 20 µl numune alınarak deney tüpüne konmuş, üzerine 1580 µl distile su, 100 µl Folin-Ciocalteau reaktifi (Molychem 31740) eklenerek vorteks ile iyice karıştırılmıştır. 30 sn-8 dakika arasında bekletilerek üzerine 300 µl % 20'lik Na₂CO₃ solüsyonu eklenip, tekrar karıştırıldı. 40 °C de 30 dakika su banyosunda bekletildikten sonra çözeltilerin absorbands değerleri, spektrofotometrede (Shimadzu UV-1800) 765 nm'de okunmuştur. Toplam fenolik madde miktarı gallik asite eşdeğer (mg_{gallik asit} / g_{ekstre}) olacak şekilde hesaplanmıştır. Dört paralel deney yapılarak sonuçlar ortalama değerler olarak verilmiştir.

Ultra Performans Sıvı Kromatografisi (UPLC) – (Kalitatif ve Kantitatif)

Kalitatif ve kantitatif UPLC çalışmaları drog olarak kullanılan bitki kısmı olan yapraklardan hazırlanan metanol ekstreleri üzerinde yürütülmüştür.

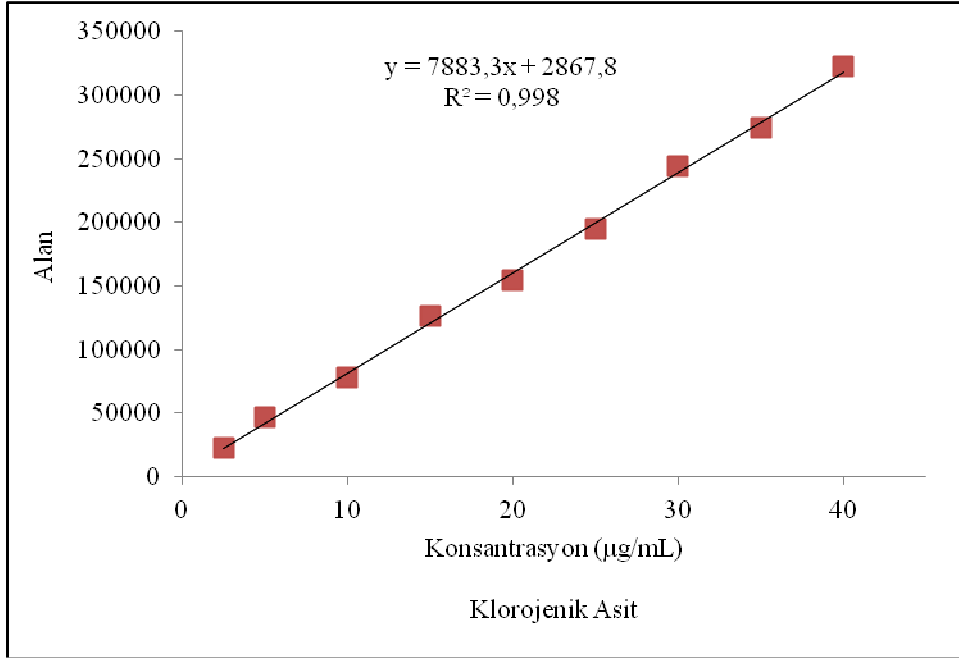
UPLC Analiz Koşulları

Bitki türlerinin yaprak metanol ekstrelerinde bulunan fenolik bileşiklerden olan ve bitkinin kromatografik teşhisinde kullanılan (Bisset, 1994) klorojenik asit (Sigma C3878) ve rutin (Sigma R5143) teşhisi ve miktar tayini, ekstrelerden 1 mg/2 ml konsantrasyonda hazırlanan numunelerin standart maddeler ile karşılaştırılması ile yapıldı.

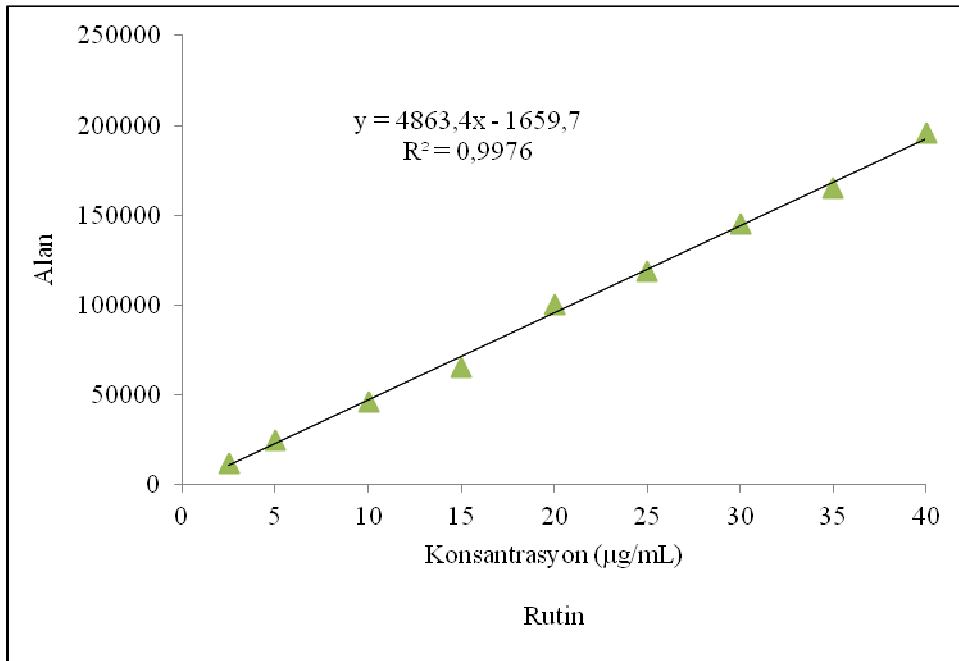
Kromatografik analiz işlemi UPLC-H-Class-DAD sistemi kullanılarak gerçekleştirildi. Yaprak metanol ekstrelerinden klorojenik asit ve rutin ayrımı ve miktar tayinleri, Acquiting UPLC™ BEH fenil kolonunda (100 mm x 1.0 mm, i.d., 1,7 µm), asetonitril ve % 3 trietilaminli formik asit tamponu (pH: 3,77) (15:85) (v/v) içeren mobil faz sisteminde, izokratik elüsyon akış tipinde, 35 °C kolon sıcaklığında, 0,3 ml/dak akış hızında ve 340 nm dalga boyunda elde edilen UPLC kromatogramları kullanılarak yapılmıştır. Hazırlanan tüm ekstreler, 0,45 µm'lik membran filtrelerden geçirildikten sonra kullanılmıştır. Miktar

taininde yaprak metanol ekstralarının enjeksiyon hacimleri daha önce yapılan ön çalışmalarda belirlenen etkin maddelerin yoğunluğuna göre 0,6-2 µl (*R. rubrum*: 1,5 mg/2 ml, *R. biebersteinii*: 1,5 mg/2 ml, *R. nigrum*: 1,5 mg/2 ml, *R. uva-crispa*: 0,6 mg/2 ml, *R. alpinum*: 1,2 mg/2 ml, *R. multiflorum*: 2 mg/2 ml, *R. anatolica*: 1,5 mg/2ml) aralığında gerçekleştirilmiştir.

Klorojenik asit ve rutin miktar tayini için, ayrı ayrı klorojenik asit ve rutin 5 mg hassas olarak tartılıp metanolde çözüldü ve balon jodede 10 ml'ye tamamlanarak stok çözelti hazırlandı. Bu stok çözeltiden hareketle 2,5-40 µg/ml doğrusal konsantrasyon aralığında klorojenik asit ve rutin içeren standart serileri hazırlandı. Kalibrasyon için bu standart seriler, 1 µl enjeksiyon hacminde sisteme enjekte edildi. Konsantrasyona karşı pik alanı grafiğe geçirildi. Klorojenik asit ve rutin için doğru denklemleri hesaplandı (şekil 2-3). Numuneler için ölçülen pik alanları doğru denkleminde yerine konularak, yapraklarda bulunan klorojenik asit ve rutin miktarları % olarak hesaplandı.



Şekil 2. Klorojenik asit kalibrasyon eğrisi



Şekil 3. Rutin kalibrasyon eğrisi

Antioksidan Aktivite Tayini

Bitkilerin yaprak ve dal örneklerinden farklı polaritede değişik çözücülerle hazırlanan ekstrelerin antioksidan aktiviteleri, serbest radikal süpürücü aktivitenin tayini için kalitatif ve kantitatif DPPH• (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) yöntemi, lipozom lipit peroksidasyonunu belirlemek için de Tiyobarbitürik asit (TBA) testleri ile *in vitro* olarak incelendi.

Kalitatif DPPH• Testi

2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH•) radikallerinin renk değiştirmesi esasına dayanan radikal yakalama ölçüm yöntemi, stabilitesi, kolaylığı ve tekrarlanabilirliği nedeniyle bitkilerin antioksidan aktivitelerinin tayini için çok kullanılan bir yöntemdir (Brand-Williams ve ark., 1995).

10 mg/ml konsantrasyonunda hazırlanan ekstreler ile 1 mg/ml konsantrasyonunda hazırlanan pozitif kontrol olarak kullanılan propil gallat (Aldrich P5,330-6), rutin ve klorojenik asit standartları, Wiretrol II mikropipetleri kullanılarak, 3 µl miktarda silikajelle kaplanmış İTK plakalarına (MERCK 5554) uygulandı. Oluşan lekeler üzerine DPPH'in (Sigma) etanol içindeki % 0,2'lik çözeltisi püskürtülerek, 20 °C'de, 30 dakika bekletildi. Bu süre sonunda eflatun renkli zemin üzerinde oluşan sarı renkli lekeler incelendi (Conforti ve ark., 2002; Güvenç ve ark., 2005).

Kantitatif DPPH• Testi

7 değişik konsantrasyonda hazırlanan (10 mg/ ml, 5 mg/ ml, 2.5 mg/ ml, 1.25 mg/ml, 0.625 mg/ ml, 0.3125 mg/ ml, 0.15625 mg/ ml) her bir ekstreten, 0,1 ml numune tüp içine alındı. Üzerlerine 2,9 ml 10⁻⁴ M DPPH• ilave edilip, 30 °C'lik su banyosunda, 30 dakika bekletildi. Daha sonra spektrofotometre de 517 nm'de (Shimadzu UV-1800) ölçümleri yapıldı (Brand-Williams ve ark., 1995). DPPH• absorpsiyonundaki renk değişimi aşağıdaki formül ile hesaplandı.

$$\% \text{ İnhibisyon} = [(A_{\text{DPPH}} - A_{\text{Numune}}) / A_{\text{DPPH}}] \times 100$$

Her bir ekstre için ayrı ayrı hesaplanan % inhibisyon değerleri ile konsantrasyon değerlerinden, lineer regresyon analizi kullanılarak IC₅₀ değerleri hesaplandı. Klorojenik asit

ve rutin standartları ile pozitif kontrol olarak kullanılan propil gallat, 1 mg/ml ile $6,4 \times 10^{-5}$ mg/ml aralığında değişen yedi konsantrasyonda denenmiştir. Klorojenik asit, rutin, propil gallat ve her bir ekstre için üç paralel deney yapılmış sonuçlar ortalama değerler olarak verilmiştir.

Tiyobarbitürük Asit (TBA) Testi

In vitro antioksidan aktivite yöntemlerinden birisi olan TBA testinde, lipozomlarda oluşan lipit peroksidasyonu, bileşiklerin koruyucu etkinliklerinin saptanmasında kullanılır. Lipit peroksidasyonunun oluşumu sırasında, ortamda bulunan antioksidan etkili bileşikler, peroksidasyonun redüklenmesine, sonuçta renk oluşumu ve absorbansın azalmasına neden olurlar (Conforti ve ark., 2002; Güvenç ve ark., 2005).

7 değişik konsantrasyonda hazırlanan (10 mg/ml, 5 mg/ml, 2.5 mg/ml, 1.25 mg/ml, 0.625 mg/ml, 0.3125 mg/ml, 0.15625 mg/ml) her bir ekstre üzerine 0,05 mg/ml konsantrasyonunda beyin ekstresi (Sigma B3635-1G) eklenerek 5 mg/ml fosfat tamponlu (Biomatik A3602) ortamda test edildi. Örneklerin peroksidasyonu, 0,1 ml FeCl₃ (1mM) (Sigma F1513) ve 0,1 ml askorbik asit (1mM) (Aldrich 25,556-4) ilavesi ile 37 °C'de 20 dakika inkübe edilerek sağlandı. 1 mg/ml ile $6,4 \times 10^{-5}$ mg/ml arasında değişen konsantrasyonlarda hazırlanan propil gallat pozitif kontrol olarak kullanılırken, klorojenik asit ve rutin standartları da aynı konsantrasyon aralığında hazırlanarak incelenmiştir. Deneyler her bir numune için 4 kez tekrarlandı. Lipit peroksidasyonunun yüzde (%) inhibisyonu, inhibitör konulmamış reaksiyon karışımının absorbansı ile değerlendirildi. Karışımların absorbansları, spektrofotometrede (Shimadzu UV-1800) 532 nm'de ölçüldü.

Lipit peroksidasyonunun % inhibisyonu şu formülle hesaplandı:

$$\% \text{ İnhibisyon} = 100 \times [(FRM-B) - (ET-B-EA)] / (FRM-B)$$

FRM: Tüm reaksiyon karışımının absorbansı (lipozom + demir kaynağı + test maddesinin bulunmadığı çözücü)

B: Kör karışımının (yalnızca lipozomun bulunduğu) absorbansı

ET: Test maddesinin içinde bulunduğu toplam karışımın absorbansı

EA: Yalnızca ekstrenin bulunduğu karışımın absorbansı

Ekstrelerin, referans olarak kullanılan propil gallat ile klorojenik asit ve rutin standartlarının IC₅₀ değerleri, % inhibisyon değerleri ile konsantrasyon değerlerinden lineer regresyon analiziyle hesaplandı.

Antimikrobiyal Aktivite Tayini

Bitki örneklerinin yaprak ve dallarından hazırlanan ekstrelerin antibakteriyel ve antifungal etkisi, aşağıda belirtilen mikroorganizmalar kullanılarak değerlendirilmiştir.

Kullanılan mikroorganizmalar

Gr (-) bakteriler: *Klebsiella pneumoniae* RSKK 576, *Escherichia coli* ATCC 25922

Gr (+) bakteriler: *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212

Mayalar: *Candida albicans* ATCC 10231, *Candida parapsilosis* ATCC 90018

Yöntem

Ampisilin (Sigma), siprofloksasin (Sigma), amfoterisin B (Sigma) ve flukonazolün (Nobel) toz halindeki standartları üreticilerden elde edildi. Stok solüsyonları distile su içinde çözüldü. Tüm bakteri izolatları Mueller Hinton Agar'a (Merck) pasajlandı ve 37 °C'de, 24 saat inkübe (Jouan marka Etüv) edildi. Tüm *Candida* izolatları ise Sabouraud Dekstroz Agar'a (Merck) pasajlandı ve 35 °C'de, 24-48 saat inkübe edildi. Mikroorganizmaların saflığı ve canlılığını sağlamak için en az iki kez pasajlandı.

Mikropleyt kuyucuklarındaki Mueller Hinton Broth (Merck) içerisinde seyreltilmeleri ile ekstrelerin 500, 250, 125, 62.5, 31.25, 15.62, 7.81, 3.90, 1.95, 0.97 µg/ml konsantrasyonlarında ve standart ilaçların 12.8, 6.4, 3.2, 1.6, 0.8, 0.4, 0.2, 0.1, 0.05, 0.025 µg/ml konsantrasyonlarında çözeltileri hazırlandı.

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) M100-S16 yönergelerine göre bakteriyel duyarlılık testi yapıldı (CLSI, 2006a). Deneylerde kullanılan bütün mikroorganizmalar her bir çalışma için üç kez test edildi. Makroskobik olarak pozitif kontrole göre üremeyi inhibe eden en düşük bileşik konsantrasyonu belirlendi ve minimum inhibisyon konsantrasyonları (MİK) olarak değerlendirildi.

Bütün *Candida* izolatları Sabouraud Dekstroz Agar'a pasajlandı ve antifungal duyarlılık testi öncesi 35 °C'de 24-48 saat inkübe edilerek saflık ve canlılıkları kontrol edildi. 10 µl maya süspansiyonu mikropleytin her bir kuyucuğuna eklendi. Mikropleytler 35°C'de nemli ortamda inkübe edildi ve inkübasyondan 48 saat sonra MİK değerleri okundu. Deneyleerde kullanılan bütün mikroorganizmalar her bir çalışma için üç kez test edildi. Makroskobik olarak pozitif kontrol kuyucuğuna göre üremeyi inhibe eden en düşük bileşik konsantrasyonu belirlendi ve minimum inhibisyon konsantrasyonları (MİK) olarak değerlendirildi.

IV. Analiz ve Bulgular

Morfolojik ve Anatomik Çalışmalar

Türkiye Florası'nda kayıtlı olan *Ribes* türlerinin, öncelikle morfolojik özellikleri detaylı bir şekilde incelenmiş ve revizyonu yapılmıştır. Sekiz türün herbaryum örnekleri ve % 70'lik alkol içerisindeki materyallerinden yararlanılarak, genel görünüşleri, çiçeğin genel görünüşü, çiçeğin kısımları ve meyveleri incelenmiş, ayrıca boyutlarının tayini için çok sayıda ölçümleri yapılmış, bulgular fotoğraf çekimleri ve çizimler ile desteklenmiştir. Türler arasındaki benzerlik ve farklılıklar karşılaştırmalı olarak ortaya konmuştur (Tablo 3-5). Elde edilen bulgular doğrultusunda Türkiye Florası'ndaki tür tayin anahtarı yeniden düzenlenmiş, tayin anahtarında yer almayan *R. multiflorum* ve *R. anatolica* türleri tayin anahtarına eklenmiştir.

Ribes türlerinin yapraklarından el ile enine kesitler, alt ve üst yüzeylerinden ise yüzeyel kesitler alınmıştır. Işık mikroskobu ile yapılan anatomik incelemede türlerin yaprak enine kesitleri ile alt ve üst yüzeylerinden alınan yüzeyel kesitlerin incelenmesinden elde edilen bulgular, çizim ve fotoğraflarla desteklenmiştir. Elde edilen bu bulgular birbiriyle karşılaştırılmış, türler arasında bazı özelliklerin dışında önemli farklılıklara rastlanmamıştır (Tablo 6).

Ana Etken Madde Gruplarının Kalitatif Analiz Sonuçları

Ana etken madde gruplarının kalitatif teşhis reaksiyonları, *Ribes* türlerinin toz edilmiş yaprak ve dal örnekleri üzerinde uygulanmış, elde edilen sonuçlar Tablo 7'de karşılaştırılmalı olarak verilmiştir.

Total Fenolik Madde Miktarları

Ribes türlerinin yaprak ve dallarından hazırlanan ekstrelerin Folin-Ciocalteu yöntemi (Slinkard ve Singleton 1977) kullanılarak elde edilen total fenolik madde miktarları Tablo 8’de verilmiştir.

Ultra Performans Sıvı Kromatografisi (UPLC) Çalışmaları

UPLC çalışmaları kalitatif ve kantitatif olarak yürütülmüştür. Kalitatif çalışma, önce tek tek klorojenik asit ve rutin standartları, daha sonra yaprak metanol ekstrelerinin sisteme enjekte edilmesiyle elde edilen kromatogramlardaki alıkonma sürelerinin karşılaştırılması ile yapılmıştır. Sonuçları kesinleştirmek amacıyla standartlar daha sonra ekstrelere ilave edilmiş, standartların alıkonma süresine karşılık gelen alıkonma sürelerinde, pik alanlarında artış olup olmadığı incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda *R. orientale* türü dışındaki türlerde rutin ve klorojenik asit varlığı saptanmıştır.

Kantitatif analiz çalışmaları eksternal standart yöntemi ile yürütülmüştür. Klorojenik asit ve rutin varlığına rastlanmayan *R. orientale* dışındaki *Ribes* türlerinin yapraklarının metanollü ekstrelerinin klorojenik asit ve rutin içerikleri, yöntem kısmında belirtilen analiz koşullarında uygulanan UPLC yöntemi ile, klorojenik asit ve rutin standartlarına ait kalibrasyon denklemleri kullanılarak saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

Antioksidan Aktivite Bulguları

Kalitatif DPPH• Yöntemi

10 mg/mL konsantrasyonlarda hazırlanan ekstrelerin İTK plaklarına uygulanması ve oluşan lekeler üzerine DPPH• çözeltisi püskürtülmesinden sonra 20 °C’de 30 dakika bekletilmesi sonunda eflatun renkli zemin üzerinde oluşan sarı renkli lekeler Şekil 2-11’de görülmektedir.

Kantitatif DPPH• Yöntemi

7 değişik konsantrasyonda hazırlanan her bir ekstrenin 10^{-4} M DPPH• ile radikal süpürücü etkisi IC₅₀ değeri olarak Tablo 10'da verilmiştir.

Tiyobarbitürik Asit (TBA) Yöntemi

TBA yönteminde lipozomlar üzerine *Ribes* türlerinin yaprak ve dallarının göstermiş olduğu antioksidan aktivite değerleri Tablo 11'de verilmiştir.

Antimikrobiyal Aktivite Bulguları

Ribes türlerinin yaprak ve dallarından değişik polaritedeki çözücülerle hazırlanan ekstrelerin mikroorganizmaların üremesini inhibe eden konsantrasyon değeri olarak bilinen minimum inhibisyon konsantrasyon (MİK) değerleri, kullanılan standartlarla karşılaştırmalı olarak Tablo 12-19'da verilmiştir.

V. Sonuç ve Öneriler

Son yıllarda üretimi dünyada gittikçe artan *Ribes* türleri gıda sanayinde reçel, meyve suyu, şarap, likör yapımında kullanılmakta olup tatlı ve pastaların yapısına girmektedir. Türkiye'de ise yeni yeni üretim çalışmaları yapılmakta olup halk tarafından yeterince bilinmemektedir. *Ribes* cinsi, ülkemizde genellikle kuzeydoğu Anadolu'da yayılım göstermekte olup, ülkemiz florasında biri endemik biri ise kültür formu olmak üzere 8 türle temsil edilmektedir. Ayrıca ülkemizde, yeni yeni tanınmaya başlanan *Ribes* cinsinin, *R. rubrum* dışında *R. nigrum* ve *R. uva-crispa* türlerinin kültür örneklerine de rastlanılmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye'de doğal olarak yetişen (*R. biebersteinii*, *R. nigrum*, *R. uva-crispa*, *R. alpinum*, *R. orientale*, *R. multiflorum*, *R. anatolica*) ve yaygın olarak kültürü yapılan (*R. rubrum*) *Ribes* türleri morfolojik, anatomik özellikleri, kimyasal bileşimleri ve biyolojik aktiviteleri açısından incelenmiştir.

Türlerin morfolojik özellikleri ve yapraklarının anatomik özellikleri incelenmiş, elde edilen bulgular çizim ve fotoğraflarla desteklenmiştir. Türler arasındaki benzerlik ve farklılıklar

ortaya konmuştur. Ayrıca yeni eklenen türlerle (*R. multiflorum* ve *R. anatolica*) birlikte tayin anahtarı yeniden düzenlenmiştir.

Yapılan ana etken madde gruplarının kalitatif teşhis reaksiyonları sonucunda, bütün türlerin yaprak ve dallarında tanen ve flavonoid varlığı gözlenmiştir. Ayrıca tüm türlerin yaprakları ve *R. rubrum*, *R. nigrum*, *R. alpinum*, *R. orientale* dallarında uçucu yağ varlığı tespit edilmiştir. *R. rubrum*, *R. biebersteinii*, *R. multiflorum* türlerinin yaprakları ile *R. nigrum*, *R. uva-crispa*, *R. orientale* ve *R. anatolica* türlerinin yaprak ve dallarında saponozit varlığı gözlenmiştir. Türlerin yaprak ve dal örneklerinden hazırlanan ekstrelerin total fenol miktarları *Folin-Ciocalteu* yöntemi kullanılarak kolorimetrik olarak tayin edilmiştir. En yüksek total fenolik madde miktarları genellikle etil asetat ve *n*-butanol ekstrelerinde gözlenmiştir. Diklorometan ekstrelerinde düşük total fenol içeriği saptanmıştır. *Ribes* türlerinin yapraklarından hazırlanan metanol ekstreleri üzerinde fenolik bileşiklerden olan klorojenik asit ve rutin tayini sırasında yürütülen, kalitatif UPLC çalışmalarında *R. orientale* türünün yaprak metanol ekstresinde rutin ve klorojenik asit varlığı tespit edilememiştir. Kantitatif çalışmalarda; *R. uva-crispa* ve *R. alpinum* dışındaki türlerde rutin miktarı klorojenik asit miktarından genelde yüksek gözlenmiştir. En yüksek klorojenik asit miktarı *R. uva-crispa*, en yüksek rutin miktarı ise *R. biebersteinii* türünde saptanmıştır.

Ribes türlerinin, yaprak ve dallarından hazırlanan ekstrelerin antioksidan aktiviteleri, serbest radikal süpürücü aktivitenin tayini için kalitatif ve kantitatif DPPH• yöntemi, lipozom lipit peroksidasyonunu belirlemek için de Tiyobarbitürik asit (TBA) testleri ile incelenmiştir. Kalitatif DPPH• ile etil asetat ve *n*-butanol ekstrelerinin propil gallat, rutin ve klorojenik asit standartları ile kıyaslandıklarında yüksek radikal süpürücü etkiye sahip olduğu gözlenmiştir. Kantitatif DPPH• yöntemi ile *R. multiflorum* ve *R. anatolica* yapraklarının diklorometan ekstreleri dışında genelde yüksek aktivite saptanmıştır. Bu yöntemde, klorojenik asit ve rutin standartları (IC₅₀ 0,01 µg/mL) aynı etkiyi göstermiştir. Her üç standart için de bitki ekstrelerine göre yüksek aktivite gözlenmiştir. Tiyobarbitürik asit (TBA) testinde diklorometan ekstrelerinde etki gözlenmezken, en yüksek etki su ve metanol ekstrelerinde saptanmıştır.

Ribes türlerinin yaprak ve dallarından hazırlanan ekstreler üzerinde antibakteriyel ve antifungal aktivite çalışmaları yürütülmüştür. Antibakteriyel aktivite çalışmalarında Gr (+) bakterilerden olan *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* ve Gr (-) bakterilerden olan

Escherichia coli, *Klebsiella pneumoniae* bakterileri, antifungal aktivite çalışmalarında ise *Candida albicans* ve *Candida parapsilosis* mayaları kullanılmıştır. *C. albicans* ve *C. parapsilosis* mayalarına karşı genel olarak ekstrelerin bir etkisi gözlenilememiştir. *Esc. coli* ve *K. pneumoniae*'ye karşı etki görülmezken, en güçlü inhibisyon etkisi *S. aureus* üzerine gözlenmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda *Ribes* türlerinin yaprak ve dallarının iyi birer antioksidan kaynağı olduğu, idrar yolları enfeksiyonlarına neden olan bakteriler (Ronald, 2002) üzerine etkili oldukları görülmüştür. Bu bilgiler ışığında *Ribes* türlerinin yaprak ve dallarından hazırlanacak bitkisel çayların halk sağlığı açısından etkin sonuçlar verebileceği söylenebilir. Yapılan arazi çalışmaları dünyada son derece yaygın olan bu meyveleri, halkımızın yeterince tanımadığını ve sağlık açısından yararlarının farkında olmadıklarını ortaya koymuştur. Ülkemizde halk tarafından yeterince bilinmeyen *Ribes* türlerinin, kültür çalışmalarının yaygınlaştırılması ve halkın bilinçlendirilmesi kullanımlarını arttıracaktır. Ayrıca ülkemizde birkaç türü dışında çok fazla yayılımı bulunmayan *Ribes* türlerinin koruma altına alınması da gerekmektedir.

Tablo 3. Türkiye’de yetişen *Ribes* türlerinin morfolojik özelliklerinin Türkiye florası bilgileri ile karşılaştırılması

	<i>R. rubrum</i>		<i>R. biebersteinii</i>		<i>R. nigrum</i>		<i>R. uva-crispa</i>	
	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora
Gövde	Dikensiz, tüysüz. Vejetatif tomurcuk pulları kahverengimsi, akut ve küçük.	Dikensiz.	Dikensiz, tüysüz. Vejetatif tomurcuk pulları akut ve kahverengi.	Dikensiz.	Dikensiz, genç dallar tomentoz ve sapsız salgı tüylü. Vejetatif tomurcuk pulları akut ve kahverengi.	Dikensiz.	Nodlarda 2-3 dikenli, 3-10 mm. Genç dallar yoğun piloz. Vejetatif tomurcuk pulları akut ve kahverengi.	Nodlarda 2-3 dikenli.
Yaprak	Stipulasız, 2-3,5 cm x 2,5-4,5 cm, 5 loblu, palmatifit. Lamina şekli kordat, tabanı kordat, lob tepesi akut, lob kenarı serrat-dentat. Üst yüzü seyrek piloz, nadir salgı tüylü. Alt yüzü yoğun piloz, nadir salgı tüylü. Petiyol 1,5-4 (4,2) cm, yoğun piloz, salgı tüylü.	5-7 x 7-9 cm, palmat parçalı, 3-5 loblu, tabanı kordat.	Stipulasız, 2,1-8 x 3-9 cm, 5 loblu, palmatifit. Lamina şekli kordat., tabanı kordat, lob tepesi akut, kenarı serrat-dentat. Üst yüzü piloz ve seyrek salgı tüylü, alt yüzü yoğun piloz. Petiyol 2,3-6,4 cm, yoğun piloz.	12 x 13 cm, palmat parçalı, 3-5 loblu, tabanı kordat.	Saçaklı stipulaya rastlanıyor. 2,5-7 x 2,5-7,7 (10) cm, 5 loblu, palmatifit. Lamina şekli kordat, tabanı kordat, lob tepesi akut, kenarı serrat-dentat. Üst yüzü sapsız salgı tüylü, seyrek pubesent, kenarı tomentoz. Alt yüz yoğun sapsız salgı tüylü, damarlar tomentoz tüylü. Petiyol 2-5,7 cm, yoğun tomentoz tüylü, sapsız salgı tüyleri de mevcut.	8,5 x 10 cm, üst yüz tüysüz, alt yüz aromatik sapsız salgı tüylü ve seyrek pubesent.	Saçaklı stipulaya rastlanıyor. 1-3,2 x 1-4 cm, 5 loblu, palmatifit-palmatipartit. Lamina şekli suborbikulat ya da subkordat, tabanı subkordat ya da trunkat, lob tepesi obtus, kenarı obtus-dentat. Her iki yüzüde yoğun piloz ve salgı tüylü. Alt yüz daha yoğun. Petiyol 0,5-2,5 cm, yoğun piloz ve salgı tüylü.	4-5 x4-6,5 cm, seyrek pubesent ya da tüysüz, tabanı trunkat ya da subkordat.
Çiçek durumu	Çiçek durumu rasem, 1,8-7 (7,3) cm, 6-24 çiçekli, oldukça gevşek dizilişli, sarkık, piloz tüylü, salgı tüyleri de mevcut.	Çiçek durumu rasem, eğilmiş ya da sarkık, 10-20 çiçekli, tüysüz.	Çiçek durumu rasem, 4-10 cm, 15-50 çiçekli, yatay gelişmiş, eğik, yoğun piloz, seyrek salgı tüylü.	Çiçek durumu rasem, eğilmiş, 20-40 çiçekli, tüysüz.	Çiçek durumu rasem, 3-5 cm, 3-10 çiçekli, gevşek dizilişli, sarkık, yoğun tomentoz ve sapsız salgı tüylü.	Çiçek durumu rasem, sarkık, 5-10 çiçekli, tüysüz.	Çiçekler yaprak koltuklarında 1’li ya da 2’li gruplar halinde. Pedunkul yoğun piloz ve salgı tüylü.	Çiçekler yaprak koltuklarında 1-3’lü kümeler halinde.

Tablo 3 devamı. Türkiye’de yetişen *Ribes* türlerinin morfolojik özelliklerinin Türkiye florası bilgileri ile karşılaştırılması

	<i>R. alpinum</i>		<i>R. orientale</i>		<i>R. multiflorum</i>		<i>R. anatolica</i>	
	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora	Bulgular	Yayın (Behçet, 2001)
Gövde	Dikensiz, tüysüz. Vejetatif tomurcuk pulları akut, küçük (2-3 mm kadar).	Dikensiz. Tomurcuklar 10 mm'ye kadar, akut.	Dikensiz. Vejetatif tomurcuk pulları akut, kahverengimsi. Yaşlı dallar bazen piloz tüylü.	Dikensiz. Tomurcuklar obtus.	Dikensiz. Vejetatif tomurcuk pulları akut, kahverengi. Genç dallar yoğun piloz.	Dikensiz.	Tüysüz. Dikenler nodlarda (bazen 2 tane) ya da nodlar arasında, 2-3 mm. Bazende yok. Vejetatif pullar akut ve kahverengi.	Dikenler nodlarda, bazen nodlar arasında, 2-6 mm. Bazen de yok.
Yaprak	Stipulasız, 1,8-3,8 x 1,8-3,5 cm, 3 loblu, palmatifit. Lamina şekli kordat, tabanı kordat ya da trunkat, lob tepesi akut, kenarı serrat-dentat. Üst yüz yoğun salgı tüylü (sapı uzun ve kısa olmak üzere 2 çeşit), özellikle ana damarlar ve lob kenarları yoğun piloz tüylü. Alt yüzde sapı kısa olan salgı tüyü var, nadir piloz tüylü. Petiyol 0,5-1,5 cm, yoğun salgı tüylü, seyrek piloz.	3-6,5 x 3-6,5 cm, tabanı trunkat ya da subkordat. Seyrek pubesent aralarında saplı salgı tüyleri ile.	Stipulasız, 1-2 x 1,3-2,2 cm, 3-5 loblu, palmatilobat. Lamina şekli orbikulat-reniform, tabanı kordat ya da trunkat, lob tepesi akut, kenarı serrat-dentat. Alt ve üst yüzey yoğun piloz ve salgı tüylü. Parlak görünümü var. Petiyol 0,5-1,5 cm, yoğun piloz ve salgı tüylü.	Salgı tüyleri <i>R. alpinum</i> 'dan daha yoğun.	Stipulasız, 2,5-7 (8) x 3-7,5 cm, 5 loblu, palmatifit-palmatilobat. Lamina şekli kordat, tabanı kordat, lob tepesi akut, kenarı serrat-dentat. Her iki yüzü yoğun piloz-tomentoz, alt yüz daha yoğun. Üst yüz nadir salgı tüylü. Petiyol 2-5,5 cm, yoğun piloz-tomentoz.	Yaklaşık 10 x 10 cm, genellikle lamina tüysüz. Petiyol pubesent.	Stipulasız, 1,5-3,3 x 1,1-2,8 cm, 3 loblu, palmatifit. Lamina şekli kordat, tabanı kuneat, lob tepesi akut, kenarı serrat-dentat,. Üst yüz seyrek pubesent. Alt yüz seyrek salgı tüylü. Lamina kenarı pubesent ve salgı tüylü. Petiyol 1-2,5 cm, seyrek pubesent ve salgı tüylü.	1-2,5 x 1-2 cm, tüysüz, tepede düzensiz dentat ya da 3-5 loblu, lamina tabanı kuneat.
Çiçek durumu	Erkek rasem dik, 1,5-4 cm, 10-25 çiçekli, yoğun salgı tüylü ve piloz örtü tüyleri mevcut.	Çiçek durumu rasem, dik, 8-30 çiçekli, salgı tüylü.	Erkek rasem 2,5-5 cm, 10-30 çiçekli. Yoğun piloz tüylü, salgı tüyleri görülür.	Çiçek durumu rasem, salgı tüylü.	Çiçek durumu rasem, 2-7 cm, 10-50 çiçekli, sarkık, yoğun piloz.	Çiçek durumu rasem, sarkık, 12 cm'ye kadar, 30-50 çiçekli.	Erkek rasem, 2-5,5 (6,5) cm, hafif eğik, gevşek dizilişli, 10-30 çiçekli, nadir salgı tüylü.	Çiçek durumu rasem, 3-5 cm, 8-15 çiçekli, dik ya da hafif kıvrık, eksen tüysüz.

Tablo 4. Türkiye’de yetişen *Ribes* türlerinin çiçek ve meyve özelliklerinin Türkiye florası bilgileri ile karşılaştırılması

	<i>R. rubrum</i>		<i>R. biebersteinii</i>		<i>R. nigrum</i>		<i>R. uva-crispa</i>	
	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora
Çiçek	Pedisel 2,5-3 mm, tüysüz. Brakte reniform-orbikulat, 1-1,5 mm, tüysüz. Brakteol çok küçük, belirsiz, 0,5 mm, tüysüz, ovat. Çiçek hermafrodit, rotat, boyu 3-4 (2,5) mm. Hipantiyum boyu 1-1,5 mm, yarı küremsi, tüysüz.	Brakteol 1 mm. Çiçek hermafrodit, hafif kırmızımsı bir renk ile yeşilimsi. Hipantiyum neredeyse yassı.	Pedisel 1-2 mm, yoğun piloz, seyrek salgı tüylü. Brakte 2-2,5 mm, değişik şekillerde, yoğun piloz, seyrek salgı tüylü. Brakteol bir çift, çok küçük, 1mm, tüysüz. Çiçek hermafrodit, boyu 5-5,5 (6) mm. Hipantiyum boyu 1-1,5 mm, kampanulat, tüysüz.	Brakteol 1 mm. Çiçek hermafrodit, kırmızımsı. Hipantiyum kampanulat.	Pedisel 3-5 mm, yoğun tomentoz, sapsız salgı tüylü. Brakte 3,5-5 mm, linear-lanseolat, yoğun tomentoz ve sapsız salgı tüylü. Brakteol 1 mm, ovat, yoğun tomentoz. Çiçek hermafrodit, boyu 6-7 (8) mm. Hipantiyum boyu 1,5 mm, kampanulat, yoğun sapsız salgı tüylü.	Brakteol 1 mm. Çiçek hermafrodit, kırmızımsı veya kahverengimsi-yeşil. Hipantiyum kampanulat.	Pedisel 3-7 mm, yoğun piloz, salgı tüylü. Brakte 1,5-3 mm, ovat-lanseolat, piloz, salgı tüylü. Brakteol 1-1,5 mm, ovat-lanseolat, piloz, salgı tüylü. Çiçek hermafrodit, boyu 6,5-8 mm. Hipantiyum boyu 2mm, kampanulat, belirgin şekilde kaliks tüpünden ayrılmış, yoğun salgı tüylü.	Çiçek hermafrodit, açık yeşil, bazen pembemsi, hipantiyum yarı küremsi.
Meyve	Meyve çapı 5-8 mm, küremsi, kırmızı, tüysüz. Tohum sayısı 1-6.	Meyve çapı 6-10 mm, küremsi, kırmızı.	Meyve çapı 8-12 mm, küremsi, koyu kırmızı, tüysüz. Tohum sayısı 1-12.	Meyve çapı 4-6 mm, küremsi, kırmızı, tüysüz.	Meyve çapı 5-10 mm, küremsi, siyah, sapsız salgı tüylü. Tohum sayısı 4-23.	Meyve çapı 10 mm’ye kadar, küremsi, siyah ya da nadiren zeytin yeşili.	Meyve çapı (6) 8-12 mm, küremsi-yumurtamsı, koyu kırmızı, sarımsı yeşil, siyahımsı, tüysüz ya da yoğun piloz glandular. Tohum sayısı 2-20.	Meyve çapı yaklaşık 10 mm, küremsi-yumurtamsı, yeşil, sarı ya da morumsu-kırmızı, genellikle hispit.

Tablo 4 devamı. Türkiye’de yetişen *Ribes* türlerinin çiçek ve meyve özelliklerinin Türkiye florası bilgileri ile karşılaştırılması

	<i>R. alpinum</i>		<i>R. orientale</i>		<i>R. multiflorum</i>		<i>R. anatolica</i>	
	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora	Bulgular	Yayın (Behçet, 2001)
Çiçek	Pedisel 2,5-4 mm, bir boğumla iki kısma ayrılmış, salgı tüyü seyrek, örtü tüyü yok. Brakte 3,5-4,5 mm, lanseolat, kenarı yoğun salgı tüylü, tepesinde siliat. Çiçek fonksiyonel olarak diklin. Çiçek sarkık, rotat, boyu 2-2,5 mm. Hipantiyum boyu 0,5-1 mm, pelviform, tüysüz.	Brakteol 4-8 mm. Çiçek fonksiyonel olarak dioik, hafif kırmızımsı bir renk ile Hipantiyum pelviform.	Pedisel 2-3 mm, piloz tüylü ve salgı tüylü (piloz glandular). Brakte 3-6 mm, linear-oblong, kenarları glandular hispit ve piloz tüylü. Çiçek fonksiyonel olarak diklin. Erkek çiçek rotat. Dişi çiçek kampanulat. Boyu 2,5-4 mm. Hipantiyum boyu 0,5-1 mm, piloz glandular. Dişi çiçekler de hipantiyum daha belirgin, kampanulat.	Çiçek fonksiyonel olarak dioik.	Pedisel 1-2 mm, yoğun piloz. Brakte 2-3,5 mm, eliptik-oblanseolat, yoğun piloz. Brakteol bir çift, birinin şekli belirgin değil ve çok küçük, 1-2 mm, lanseolat, tüysüz. Çiçek hermafrodit, boyu 6-7 mm. Hipantiyum boyu 2-2,5 mm, tüysüz, kampanulat, iç yüzde petallerin tabanındaki 5 tane kabarcık ile halka şeklinde yükselir.	Brakteol 1mm. Çiçek sarımsı-yeşil. Hipantiyum pelviform, stamen ve stiluslar arasında yer alan 5 tane geniş kabarcık ile halka şeklinde yükselir.	Pedisel 4-4,5 mm, ortadan boğumlu, tüysüz. Brakte 3-4,5 mm, lanseolat, nadir salgı tüylü, uçta siliat, alt kısmında nadir piloz tüylü. Çiçek fonksiyonel olarak diklin. Boyu 2-3 mm, hipantiyum boyu 0,5 mm. Hipantiyum pelviform, tüysüz.	Brakte 3-5 mm, tüysüz ya da üst kısımda siliat. Çiçek hermafrodit, hipantiyum hemen hemen yassı.
Meyve	Meyve çapı 8-12 mm, küremsi, canlı kırmızı, tüysüz. Tohum sayısı 3-16.	Meyve çapı 4-6 mm, küremsi, canlı kırmızı tüysüz.	Meyve çapı 5-6 mm, küremsi, sarımsı-turuncu-kırmızı, piloz-hispit salgı tüylü, piloz tüyler mevcut. Tohum sayısı 2-7.	Meyve küremsi, <i>R. alpinum</i> ’a göre daha açık renkte (sarıdan turuncu-kırmızıya kadar), salgı tüylü.	Meyve çapı 8-11,5 mm, hemen hemen küremsi, kırmızı, seyrek piloz. Tohum sayısı 1-3.	Meyve kırmızı, ekşi, tüysüz.	Meyve çapı 5 (6) mm, küremsi, kırmızı ya da sarımsı kırmızı, tüysüz. Tohum sayısı 3-6.	Meyve çapı 5-8 mm, küremsi, kırmızı ya da sarımsı kırmızı, tüysüz.

Tablo 5. Türkiye’de yetişen *Ribes* türlerinin çiçek organlarının özelliklerinin Türkiye florası bilgileri ile karşılaştırılması

	<i>R. rubrum</i>		<i>R. biebersteinii</i>		<i>R. nigrum</i>		<i>R. uva-crispa</i>	
	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora
Kaliks	Kaliks lobları 2-2,5 mm x 1,5-2 mm, geniş spatulat, yayık ve geriye kıvrık, sarımsı yeşil, tüysüz.	Sepaller yayık, kenarları tüysüz ya da sadece birkaç tane siliat tüylü.	Kaliks lobları 2-2,5 x 2-2,5 mm, geniş obovat, aşağıda dikey üstte yayık, koyu morumsu kırmızı, uçları koyu sarı, kenarları yoğun siliat, yüzeyde piloz.	Sepaller aşağıda dikey üstte yayık, kenarları yoğun siliat.	Kaliks lobları 2,5-3 x 1-1,5 mm, oblong, geriye kıvrılmış, kahverengimsi yeşil, yoğun tomento, sapsız salgı tüylü.	Sepaller geri kıvrık.	Kaliks lobları 3-3,5 x 2 mm, dil şeklinde, geriye doğru kıvrık, pembemsi, yoğun piloz.	Sepal 5-7 mm, geri kıvrık.
Korolla	Petal çok küçük, 0,5-1 mm, sepalin yarısı kadar ya da daha küçük, obdeltoid, yayık, sarımsı yeşil, tüysüz.	Petaller çok küçük.	Petal küçük, sepalin yarısı kadar, 1,5-2 mm, subspatulat-subflabellat, koyu kırmızımsı-mor, tüysüz.	Petaller sepalin yarısı kadar uzunlukta.	Petal sepalin 1/3’ü kadar, 2-2,5 mm, geniş eliptik, dik, beyazımsı, tüysüz.	Petaller sepalin 2/3’ü kadar uzunlukta, beyazımsı.	Petal sepalin yarısı kadar uzunlukta, 1,5-2,5 mm, obovat, dik, beyazımsı, tüysüz.	Petal beyaz, sepalin 1/3’ü kadar uzunlukta.
Stamen	Filament 0,5-1 mm, tüysüz. Anter 0,5 mm’den küçük, tüysüz. 2 teka arasında genişbir konnektif doku var.		Filament 1,5-2 mm, tüysüz. Anter 0,5-1 mm, tüysüz.		Filament 1,5 mm, tüysüz. Anter 1 mm, tüysüz.		Stamen ve petallerin tabanı boyunca kaliks tüpünde viloz tüyler var. Filament 1-1,5 mm, tüysüz. Anter 1-1,5 mm, tüysüz.	
Pistil	Ovaryum alt durumlu, 2 karpelli, çok sayıda ovül var. Stilus 2 tane altta birleşmiş, koni biçiminde, 0,5 mm, tüysüz.		Ovaryum alt durumlu, 2 karpelli, çok sayıda ovül var. Stilus 2 tane, ortadan biraz yukarıya kadar birleşmiş, koni biçiminde, 2-2,5 mm, tüysüz.		Ovaryum alt durumlu, 2 karpelli, çok sayıda ovül var. Stilus 2 tane neredeyse uç kısma kadar birleşmiş, boyu 3 mm, tüysüz.		Ovaryum alt durumlu, 2 karpelli, çok sayıda ovül var. Stilus 2 tane, koni biçiminde, neredeyse ortaya kadar birleşmiş, boyu 3-4,5 mm, yoğun viloz.	

Tablo 5 devamı. Türkiye’de yetişen *Ribes* türlerinin çiçek organlarının özelliklerinin Türkiye florası bilgileri ile karşılaştırılması

	<i>R. alpinum</i>		<i>R. orientale</i>		<i>R. multiflorum</i>		<i>R. anatolica</i>	
	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora	Bulgular	Flora	Bulgular	Yayın (Behçet, 2001)
Kaliks	Kaliks lobları, 2-2,5 x 1-1,5 mm, geniş eliptik, geriye kıvrık, yeşilimsi sarı, tüysüz.	Sepal yayık.	Kaliks lobları 2-3 x 1,5-2 mm, geniş obovat, yayık ve geriye kıvrık, sarımsı, yoğun piloz.		Kaliks lobları 2,5-3,5 x 1,5-2,5 mm, geniş spatulat, geriye kıvrık, sarımsı-yeşil, seyrek piloz.	Sepaller küçük bir dil şeklinde, geriye kıvrık.	Kaliks lobları 2-2,3 x 1-1,5 mm, geniş eliptik, yayık-hafif yayık, yeşilimsi sarı, tüysüz.	Sepal 2-2,3 mm, ± yayık , yeşilimsi sarı, tüysüz.
Korolla	Petal sepalin 1/5’i kadar, 0,5 mm, subflabellat, yeşilimsi sarı, tüysüz	Petal çok küçük.	Petal sepalin 1/3-1/5’ine kadar eşit uzunlukta, 0,5-1 mm, subflabellat-subspatulat, sarımsı, tüysüz.		Petal sepalin 1/3’ü kadar, 1-1,5 mm, subflabellat-subspatulat, geriye kıvrık, sarımsı, tüysüz.	Petaller çok daha kısa, geriye kıvrık.	Petal sepalin yarısı kadar, 0,5-1 mm, subflabellat-subspatulat, beyazımsı, tüysüz.	Petal beyazımsı, sepalin yarısı kadar.
Stamen	Filament 0,5 mm veya daha küçük, tüysüz. Anter 0,5 mm veya daha küçük.		Filament 1 mm, tüysüz. Anter 0,5 mm’den küçük, tüysüz.		Filament 2-3 mm, tüysüz. Anter 1mm, tüysüz.		Filament 0,5 mm veya daha küçük, tüysüz. Anter 0,5 mm’den küçük, tüysüz.	
Pistil	Stilus 2 tane, uç kısma kadar birleşmiş, 0,5 mm, tüysüz.		Ovaryum alt durumlu, 2 karpelli. Dişi çiçeklerde ovüller çok fazla sayıda değil. Stilus 2 tane, birleşme neredeyse uç kısma kadar, boyu 1-1,5 mm, tüysüz.		Ovaryum alt durumlu, 2 karpelli, çok sayıda ovül var. Stilus 2 tane, koni biçiminde, birleşen stiluslar tabanın biraz yukarısından ikiye ayrılmış, boyu 2,5-3,5 mm, tüysüz.		Stilus 2 tane, neredeyse uç kısma kadar birleşmiş, boyu 0,5 mm, tüysüz.	Stilus tüysüz.

Tablo 6. Türkiye’de yetişen *Ribes* türlerinin yaprak yüzey özelliklerinin karşılaştırılması

Tür	Üst epiderma	Alt epiderma
<i>R. rubrum</i> L.	Hücreler düzensiz şekilli, hafif dalgalı Kutikulası noktacıklı, tek ve çok hücreli örtü tüyü var Salgı tüyü nadir	Hücreler düzensiz şekilli, dalgalı ve daha büyük Kutikulası noktacıklı, tek ve çok hücreli örtü tüyü bol Salgı tüyü nadir
<i>R. biebersteinii</i> Berl. ex. DC.	Hücreler düzensiz şekilli, hafif dalgalı Kutikulası noktacıklı, tek hücreli ve uzun örtü tüyü var Salgı tüyü var	Hücreler düzensiz şekilli, hafif dalgalı Kutikulası noktacıklı, tek hücreli ve uzun örtü tüyü bol Salgı tüyü çok çok nadir
<i>R. nigrum</i> L.	Hücreler düzensiz şekilli, hafif dalgalı Kutikulası noktacıklı, tek hücreli örtü tüyü var Sapsız salgı tüyü var	Hücreler düzensiz şekilli, hafif dalgalı Kutikulası noktacıklı, tek veya çok hücreli uzun örtü tüyü var (damarlarda) Sapsız salgı tüyü bol
<i>R. uva-crispa</i> L.	Hücreler düzensiz şekilli, hafif dalgalı Kutikulası noktacıklı, tek hücreli ve uzun örtü tüyü var, alt epidermaya göre daha yoğun Salgı tüyü bol	Hücreler düzensiz şekilli, dalgalı ve daha büyük Kutikulası noktacıklı, tek hücreli ve uzun örtü tüyü var Salgı tüyü bol
<i>R. alpinum</i> L.	Hücreler düzensiz şekilli, dalgalı Kutikulası noktacıklı, tek hücreli örtü tüyü var (özellikle damarlarda) Salgı tüyü bol ve 2 tip: 1-Sapı uzun başı küçük, 2-Sapı kısa başı büyük	Hücreler düzensiz şekilli, dalgalı ve daha büyük Kutikulası noktacıklı, uzun ve tek hücreli örtü tüyü nadir Salgı tüyü seyrek ve özellikle damarlarda görülür (sapı kısa, başı büyük)
<i>R. orientale</i> Desf.	Hücreler düzensiz şekilli, dalgalı Kutikulası noktacıklı, tek hücreli ve uzun örtü tüyü bol, çok hücreli örtü tüylerine de rastlanmakta Demet tüy gözlendi Sapı ve başı çok hücreli, sapı değişik uzunluklarda salgı tüyü bol Stoma gözlenmiştir	Hücreler düzensiz şekilli, hafif dalgalı Kutikulası noktacıklı, tek hücreli ve uzun örtü tüyü bol, çok hücreli örtü tüylerine de rastlanmakta Sapı ve başı çok hücreli, sapı değişik uzunluklarda salgı tüyü bol
<i>R. multiflorum</i> Kit. ex Romer &Schultes	Hücreler düzensiz şekilli, dalgalı Kutikulası noktacıklı, tek hücreli ve uzun örtü tüyü bol Salgı tüyü nadir	Hücreler düzensiz şekilli, dalgalı ve daha büyük Kutikulası noktacıklı, tek hücreli ve uzun örtü tüyü bol Salgı tüyü yok
<i>R. anatolica</i> Behçet	Hücreler düzensiz şekilli, dalgalı Kutikulası noktacıklı, tek hücreli örtü tüyü seyrek Salgı tüyü yok	Hücreler düzensiz şekilli, dalgalı ve daha büyük Örtü tüyü yok Salgı tüyü seyrek

Tablo 7. *Ribes* türleri üzerindeki ana etken madde gruplarının kalitatif analiz sonuçları

Kimyasal grup	Kimyasal Reaksiyon	R. <i>rubrum</i>		R. <i>biebersteinii</i>		R. <i>nigrum</i>		R. <i>uva-crispa</i>		R. <i>alpinum</i>		R. <i>orientale</i>		R. <i>multiflorum</i>		R. <i>anatolica</i>	
		Y.	D.	Y.	D.	Y.	D.	Y.	D.	Y.	D.	Y.	D.	Y.	D.	Y.	D.
Alkaloit	Mayer R.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Dragendorf R.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kardiyoaktif Heterozit	Keller-Kiliani reaks.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Baljet reaks.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Liebermann-Burchard reaks.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saponozit	Kalıcı köpük	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+
Flavonoit	%10'luk amonyak	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Bazik kurşun asetat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Sulu FeCl ₃ çözeltisi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Siyanidin reaks.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Antosiyanozit	Dilüe H ₂ SO ₄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NaOH-HCl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%10'luk kurşun asetat	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
	Amil alkol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Dilüe H ₂ SO ₄ -Amil alkol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siyanogenetik Heterozitler	Pikrik asit R.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanen	Bromlu su	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	% 5'lik FeCl ₃	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	%1'lik tuzlu jelatin	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
	Stiasny R.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Antrasenozit	Borntrager reaks.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kumarin	UV 366	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uçucu yağ	Anatomik kesit	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-

+: var, -: yok, R.:reaktif, Y.:yaprak, D.:dal

Tablo 8. Türkiye’de yetişen *Ribes* türlerinden hazırlanan ekstrelerin total fenolik madde miktarları

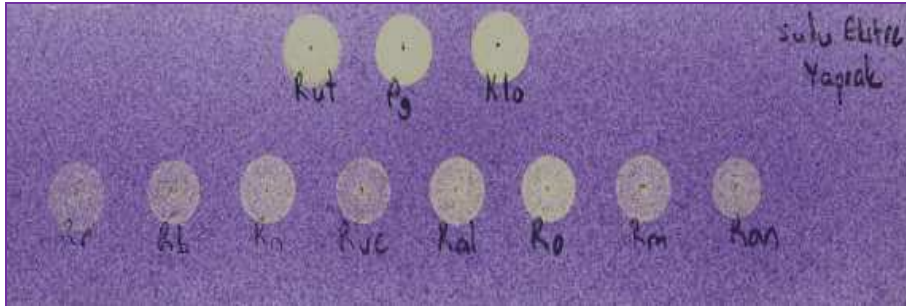
Kısım	Tür	Total Fenolik Madde Miktarı (mg _{gallik asit/g} ekstre) \pm SH*				
		Sulu Ekstre	MeOH ekstresi	DCM ekstresi	EtOAc ekstresi	<i>n</i> -BuOH ekstresi
Yaprak	<i>R. rubrum</i>	262,81 \pm 10,12	180,31 \pm 7,17	25,63 \pm 6,37	345,31 \pm 5,14	483,75 \pm 11,66
	<i>R. biebersteinii</i>	360,63 \pm 9,68	181,88 \pm 9,24	74,69 \pm 6,24	803,13 \pm 25,37	602,81 \pm 27,53
	<i>R. nigrum</i>	442,50 \pm 13,90	260 \pm 9,92	54,38 \pm 6,37	664,38 \pm 20,16	591,88 \pm 4,33
	<i>R. uva-crispa</i>	341,25 \pm 8,45	273,13 \pm 8,9	80,63 \pm 4,33	1067,19 \pm 52,01	687,81 \pm 12,68
	<i>R. alpinum</i>	520,94 \pm 25,17	282,81 \pm 19,96	42,50 \pm 6,17	907,50 \pm 31,05	577,50 \pm 6,65
	<i>R. orientale</i>	640,63 \pm 18,51	343,75 \pm 21,71	42,81 \pm 6,95	951,56 \pm 8,98	460,31 \pm 4,61
	<i>R. multiflorum</i>	490,63 \pm 28,01	368,44 \pm 17,36	2,81 \pm 2,13	363,44 \pm 7,39	331,56 \pm 16,53
	<i>R. anatolica</i>	433,13 \pm 16,96	206,88 \pm 12,33	29,69 \pm 7,10	387,50 \pm 7,81	319,38 \pm 4,79
Dal	<i>R. rubrum</i>	174,38 \pm 4,33	190,94 \pm 4,13	53,13 \pm 8,72	170,31 \pm 11,24	217,50 \pm 14,05
	<i>R. biebersteinii</i>	345,31 \pm 13,59	363,44 \pm 7,80	63,75 \pm 5,05	422,50 \pm 9,66	425 \pm 34,68
	<i>R. nigrum</i>	525,94 \pm 25,99	487,19 \pm 17,30	74,06 \pm 13,59	349,06 \pm 11,20	486,88 \pm 9,63
	<i>R. uva-crispa</i>	333,44 \pm 7,10	247,50 \pm 14,52	122,81 \pm 5,44	261,56 \pm 7,93	453,75 \pm 23,77
	<i>R. alpinum</i>	630,94 \pm 2,77	462,19 \pm 30,18	99,38 \pm 7	901,56 \pm 23,06	650,31 \pm 16,63
	<i>R. orientale</i>	574,06 \pm 18,30	340 \pm 23,22	61,56 \pm 7,02	778,13 \pm 14,11	545,31 \pm 12,18
	<i>R. multiflorum</i>	307,19 \pm 10,53	192,50 \pm 13,25	32,50 \pm 7,67	527,19 \pm 25,26	385 \pm 23,95
	<i>R. anatolica</i>	590,31 \pm 8,06	477,81 \pm 11,52	105,31 \pm 8,32	364,69 \pm 8,06	571,25 \pm 21,76

* SH: Standart hata

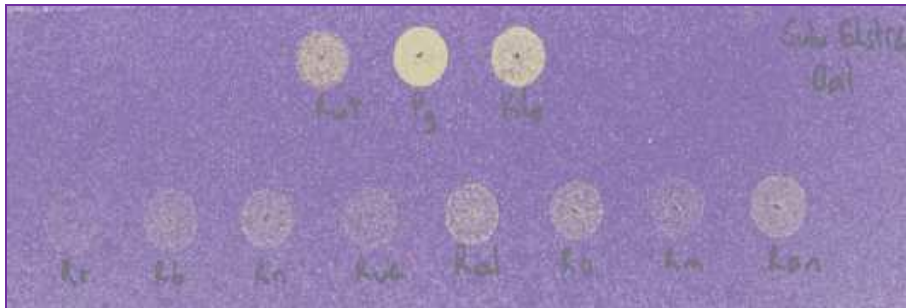
Tablo 9. *Ribes* türlerinin yaprak metanol ekstralarının klorojenik asit ve rutin miktar tayini sonuçları (% mg/mg)

Bitki	Klorojenik asit	Rutin
<i>R. rubrum</i>	1,32	1,87
<i>R. biebersteinii</i>	1,06	2,98
<i>R. nigrum</i>	0,28	1,49
<i>R. uva-crispa</i>	3,82	1,42
<i>R. alpinum</i>	0,72	0,18
<i>R. multiflorum</i>	0,16	1,70
<i>R. anatolica</i>	0,46	2,06

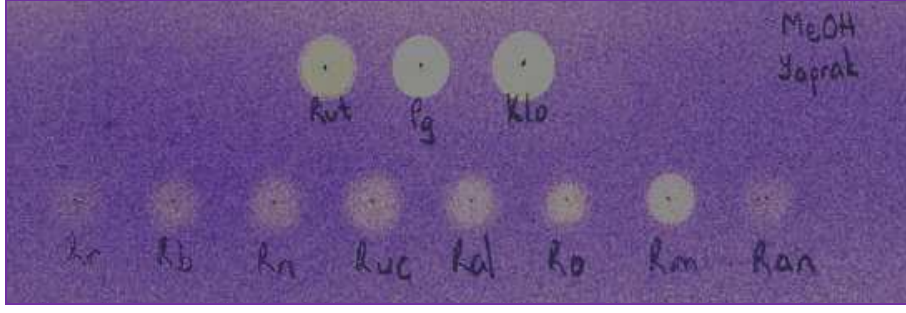
Rut: Rutin, **Pg:** Propil gallat, **Klo:** Klorojenik asit, **Rr:** *R. rubrum*, **Rb:** *R. biebersteinii*, **Rn:** *R. nigrum*, **Ruc:** *R. uva-crispa*, **Ral:** *R. alpinum*, **Ro:** *R. orientale*, **Rm:** *R. multiflorum*, **Ran:** *R. anatolica*, **MeOH:** Metanol, **CH₂Cl₂:** Diklorometan, **EtOAc:** Etil asetat, **BuOH:** Butanol



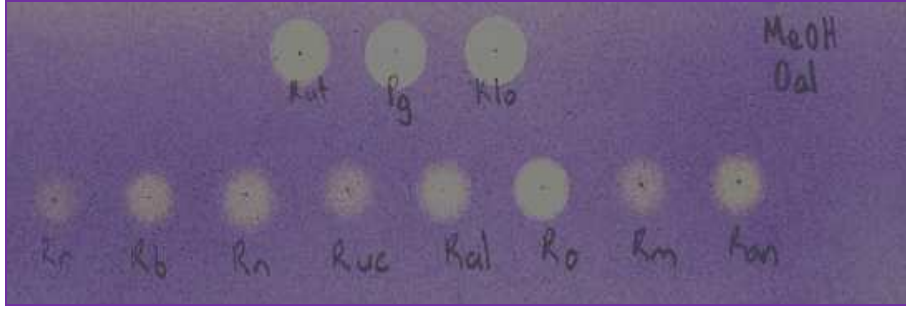
Şekil 2. *Ribes* türlerinin yapraklarına ait sulu ekstraların DPPH ile reaksiyonu



Şekil 3. *Ribes* türlerinin dallarına ait sulu ekstraların DPPH ile reaksiyonu



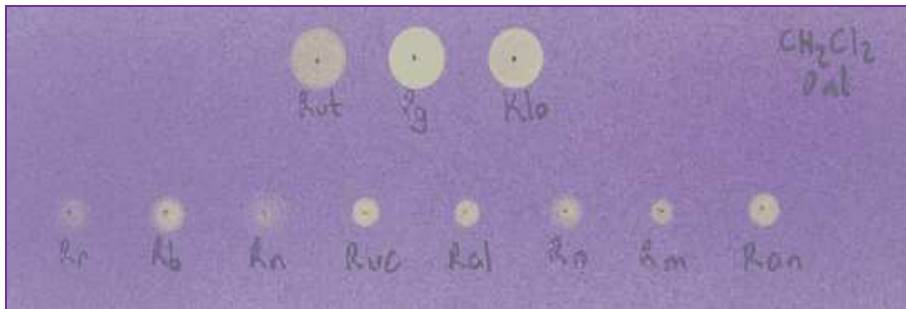
Şekil 4. *Ribes* türlerinin yapraklarına ait metanol ekstralarının DPPH ile reaksiyonu



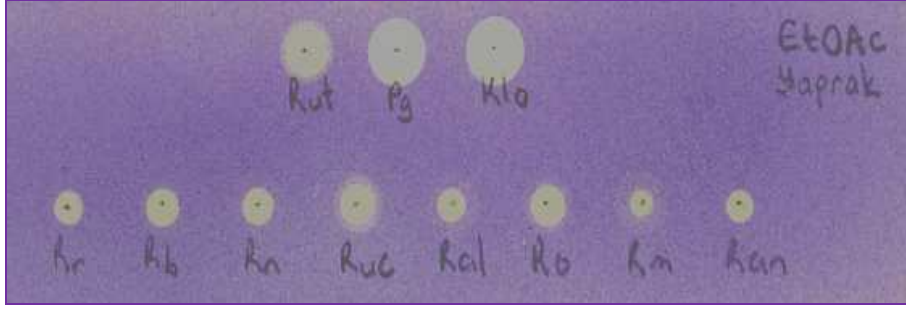
Şekil 5. *Ribes* türlerinin dallarına ait metanol ekstralarının DPPH ile reaksiyonu



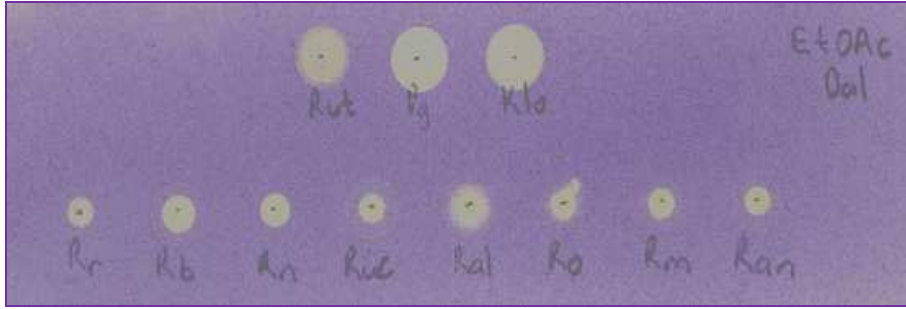
Şekil 6. *Ribes* türlerinin yapraklarına ait diklorometan ekstralarının DPPH ile reaksiyonu



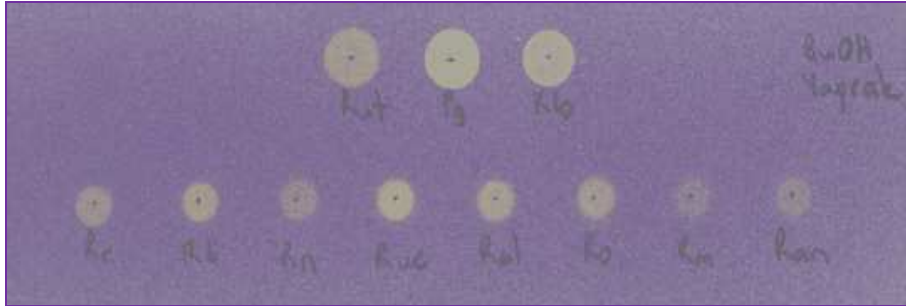
Şekil 7. *Ribes* türlerinin dallarına ait diklorometan ekstralarının DPPH ile reaksiyonu



Şekil 8. *Ribes* türlerinin yapraklarına ait etil asetat ekstraktlarının DPPH ile reaksiyonu



Şekil 9. *Ribes* türlerinin dallarına ait etilasetat ekstraktlarının DPPH ile reaksiyonu



Şekil 10. *Ribes* türlerinin yapraklarına ait butanol ekstraktlarının DPPH ile reaksiyonu



Şekil 11. *Ribes* türlerinin dallarına ait butanol ekstraktlarının DPPH ile reaksiyonu

Tablo 10. Türkiye’de yetişen *Ribes* türlerinden hazırlanan ekstrelerin kantitatif DPPH• radikal temizleyici aktivite değerleri

Kısım	Tür	IC ₅₀ değeri (µg/mL)				
		Sulu Ekstre	MeOH ekstresi	DCM ekstresi	EtOAc ekstresi	<i>n</i> -BuOH ekstresi
Yaprak	<i>R. rubrum</i>	0,03	0,05	0,06	0,04	0,03
	<i>R. biebersteinii</i>	0,03	0,04	0,04	0,02	0,03
	<i>R. nigrum</i>	0,02	0,04	0,04	0,03	0,04
	<i>R. uva-crispa</i>	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03
	<i>R. alpinum</i>	0,02	0,03	0,06	0,02	0,02
	<i>R. orientale</i>	0,02	0,02	0,05	0,02	0,03
	<i>R. multiflorum</i>	0,02	0,02	0,31	0,03	0,04
	<i>R. anatolica</i>	0,02	0,03	0,17	0,03	0,04
Dal	<i>R. rubrum</i>	0,04	0,04	0,08	0,04	0,05
	<i>R. biebersteinii</i>	0,03	0,03	0,06	0,02	0,03
	<i>R. nigrum</i>	0,02	0,02	0,07	0,03	0,03
	<i>R. uva-crispa</i>	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03
	<i>R. alpinum</i>	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02
	<i>R. orientale</i>	0,02	0,02	0,05	0,02	0,02
	<i>R. multiflorum</i>	0,03	0,03	0,07	0,02	0,03
	<i>R. anatolica</i>	0,02	0,02	0,05	0,02	0,02
Propil gallat		0,004				
Klorojenik asit		0,01				
Rutin		0,01				

Tablo 11. Türkiye’de yetişen *Ribes* türlerinden hazırlanan ekstrelerin TBA yöntemi ile elde edilen antioksidan aktivite değerleri

Kısım	Tür	IC ₅₀ değeri (µg/mL) ± SH*				
		Sulu Ekstre	MeOH ekstresi	DCM ekstresi	EtOAc ekstresi	n-BuOH ekstresi
Yaprak	<i>R. rubrum</i>	29,23 ± 1,30	248,11 ± 3,66	-	-	100,42 ± 2,18
	<i>R. biebersteinii</i>	7,53 ± 2,91	41,65 ± 4,81	-	9,72 ± 2,04	179,60 ± 4,76
	<i>R. nigrum</i>	59,10 ± 2,12	7,84 ± 0,37	-	63,58 ± 6,12	35,11 ± 0,25
	<i>R. uva-crispa</i>	17,83 ± 1,45	10,88 ± 5,49	-	129,57 ± 4,84	59,32 ± 4,40
	<i>R. alpinum</i>	13,71 ± 1,52	13,42 ± 1,94	-	15,37 ± 6,58	18,38 ± 2,03
	<i>R. orientale</i>	0,30 ± 3,57	41,46 ± 3,05	-	23,26 ± 3,40	11,72 ± 1,47
	<i>R. multiflorum</i>	15,71 ± 2,62	6,56 ± 0,90	-	33,57 ± 5,29	86,35 ± 4,02
	<i>R. anatolica</i>	24,85 ± 6,33	27,03 ± 6,64	-	85,54 ± 4,39	702,97 ± 1,90
Dal	<i>R. rubrum</i>	13,70 ± 6,42	25,94 ± 8,34	-	-	145,55 ± 5,32
	<i>R. biebersteinii</i>	6,22 ± 1,29	3,71 ± 4,49	-	31,80 ± 2,68	14,58 ± 1,97
	<i>R. nigrum</i>	7,99 ± 3,43	10,34 ± 0,84	-	27,58 ± 2,97	18,14 ± 3,35
	<i>R. uva-crispa</i>	0,93 ± 0,78	4,17 ± 1,17	-	27,64 ± 2,22	15,69 ± 2,98
	<i>R. alpinum</i>	2,71 ± 1,37	6,10 ± 1,42	-	19,60 ± 4,81	8,20 ± 0,79
	<i>R. orientale</i>	0,44 ± 2,65	10,51 ± 2,09	-	8,25 ± 2,34	10,80 ± 3,36
	<i>R. multiflorum</i>	12,76 ± 1,71	8,67 ± 4,53	-	2,21 ± 0,15	23,11 ± 2,97
	<i>R. anatolica</i>	3,12 ± 0,89	0,65 ± 1,06	-	12,27 ± 3,86	7,42 ± 3,64
Propil gallat				0,04 ± 0,02		
Klorojenik asit				67,84 ± 2,68		
Rutin				16,23 ± 2,28		

* SH: Standart hata, -: etkisi

Tablo 12. *R. rubrum* ekstreleri ve standart maddelerin MİK değerleri (µg/ml)

<i>R. rubrum</i>		<i>C. albicans</i>	<i>C. parapsilosis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>En. faecalis</i>	<i>Es. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>
Yaprak	Su	500	500	15,62	125	500	250
	MeOH	250	500	31,25	125	500	250
	DCM	500	500	500	500	500	250
	EtOAc	500	500	31,25	62,5	500	500
	BuOH	500	500	500	125	500	125
Dal	Su	500	500	62,5	62,5	500	250
	MeOH	500	500	31,25	62,5	500	250
	DCM	500	500	500	500	500	500
	EtOAc	500	500	62,5	62,5	500	500
	BuOH	250	500	62,5	125	500	250
Ampisilin		-	-	1,6	0,4	3,2	3,2
Siprofloksasin		-	-	0,2	0,8	0,2	0,4
Amfoterisin B		0,1	0,8	-	-	-	-
Flukonazol		1,6	1,6	-	-	-	-

Tablo 13. *R. biebersteinii* ekstreleri ve standart maddelerin MİK değerleri (µg/ml)

<i>R. biebersteinii</i>		<i>C. albicans</i>	<i>C. parapsilosis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>En. faecalis</i>	<i>Es. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>
Yaprak	Su	500	500	31,25	250	500	500
	MeOH	250	500	31,25	62,5	500	250
	DCM	500	500	500	500	500	500
	EtOAc	500	500	31,25	125	500	500
	BuOH	500	500	500	62,5	500	250
Dal	Su	500	500	1,95	62,5	500	250
	MeOH	125	500	1,95	62,5	500	500
	DCM	500	500	500	500	500	500
	EtOAc	500	500	3,90	62,5	500	250
	BuOH	250	500	3,90	250	500	250
Ampisilin		-	-	1,6	0,4	3,2	3,2
Siprofloksasin		-	-	0,2	0,8	0,2	0,4
Amfoterisin B		0,1	0,8	-	-	-	-
Flukonazol		1,6	1,6	-	-	-	-

Tablo 14. *R. nigrum* ekstreleri ve standart maddelerin MİK değerleri (µg/ml)

<i>R. nigrum</i>		<i>C. albicans</i>	<i>C. parapsilosis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>En. faecalis</i>	<i>Es. coli</i>	<i>K. Pneumoniae</i>
Yaprak	Su	500	500	7,81	15,62	500	500
	MeOH	500	500	7,81	62,5	500	500
	DCM	500	500	125	62,5	500	500
	EtOAc	500	500	31,25	62,5	500	250
	BuOH	500	500	31,25	250	500	250
Dal	Su	500	500	7,81	62,5	500	250
	MeOH	500	500	7,81	31,25	500	250
	DCM	500	500	500	500	500	500
	EtOAc	500	500	7,81	15,62	500	250
	BuOH	250	250	7,81	250	500	125
Ampisilin		-	-	1,6	0,4	3,2	3,2
Siprofloksasin		-	-	0,2	0,8	0,2	0,4
Amfoterisin B		0,1	0,8	-	-	-	-
Flukonazol		1,6	1,6	-	-	-	-

Tablo 15. *R. uva-crispa* ekstreleri ve standart maddelerin MİK değerleri (µg/ml)

<i>R. uva-crispa</i>		<i>C. albicans</i>	<i>C. parapsilosis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>En. faecalis</i>	<i>Es. coli</i>	<i>K. Pneumoniae</i>
Yaprak	Su	500	500	125	62,5	500	500
	MeOH	500	500	15,62	15,62	500	500
	DCM	500	500	500	15,62	500	250
	EtOAc	500	500	15,62	125	500	250
	BuOH	500	500	125	250	500	125
Dal	Su	500	500	15,62	125	500	250
	MeOH	500	500	7,81	31,25	500	250
	DCM	500	500	500	500	500	250
	EtOAc	500	250	15,62	15,62	500	250
	BuOH	250	125	7,81	32	500	250
Ampisilin		-	-	1,6	0,4	3,2	3,2
Siprofloksasin		-	-	0,2	0,8	0,2	0,4
Amfoterisin B		0,1	0,8	-	-	-	-
Flukonazol		1,6	1,6	-	-	-	-

Tablo 16. *R. alpinum* ekstreleri ve standart maddelerin MİK değerleri (µg/ml)

<i>R. alpinum</i>		<i>C. albicans</i>	<i>C. parapsilosis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>En. faecalis</i>	<i>Es. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>
Yaprak	Su	500	500	3,90	31,25	500	500
	MeOH	500	500	7,81	62,5	500	500
	DCM	500	500	250	500	500	250
	EtOAc	500	500	15,62	125	500	250
	BuOH	250	250	15,62	250	500	250
Dal	Su	500	500	3,90	62,5	500	500
	MeOH	500	500	3,90	31,25	500	500
	DCM	500	500	500	62,5	500	500
	EtOAc	500	250	7,81	62,5	500	250
	BuOH	250	125	3,90	15,62	500	250
Ampisilin		-	-	1,6	0,4	3,2	3,2
Siprofloksasin		-	-	0,2	0,8	0,2	0,4
Amfoterisin B		0,1	0,8	-	-	-	-
Flukonazol		1,6	1,6	-	-	-	-

Tablo 17. *R. orientale* ekstreleri ve standart maddelerin MİK değerleri (µg/ml)

<i>R. orientale</i>		<i>C. albicans</i>	<i>C. parapsilosis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>En. faecalis</i>	<i>Es. coli</i>	<i>K. Pneumoniae</i>
Yaprak	Su	500	500	3,90	62,5	500	500
	MeOH	500	500	7,81	62,5	500	500
	DCM	500	500	500	500	500	250
	EtOAc	500	500	31,25	125	500	250
	BuOH	500	250	15,62	250	500	250
Dal	Su	500	500	3,90	15,62	500	500
	MeOH	125	500	3,90	15,62	500	500
	DCM	500	500	500	500	500	500
	EtOAc	500	500	7,81	62,5	500	250
	BuOH	500	250	3,90	250	500	125
Ampisilin		-	-	1,6	0,4	3,2	3,2
Siprofloksasin		-	-	0,2	0,8	0,2	0,4
Amfoterisin B		0,1	0,8	-	-	-	-
Flukonazol		1,6	1,6	-	-	-	-

Tablo 18. *R. multiflorum* ekstreleri ve standart maddelerin MİK değerleri (µg/ml)

<i>R. multiflorum</i>		<i>C. albicans</i>	<i>C. parapsilosis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>En. faecalis</i>	<i>Es. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>
Yaprak	Su	500	500	31,25	125	500	500
	MeOH	250	500	7,81	125	500	500
	DCM	500	500	500	125	500	500
	EtOAc	500	500	62,5	62,5	500	500
	BuOH	500	500	15,62	250	500	250
Dal	Su	500	500	15,62	125	500	500
	MeOH	500	500	15,62	62,5	500	500
	DCM	500	500	500	500	500	500
	EtOAc	250	500	7,81	62,5	500	250
	BuOH	250	500	7,81	125	500	125
Ampisilin		-	-	1,6	0,4	3,2	3,2
Siprofloksasin		-	-	0,2	0,8	0,2	0,4
Amfoterisin B		0,1	0,8	-	-	-	-
Flukonazol		1,6	1,6	-	-	-	-

Tablo 19. *R. anatolica* ekstreleri ve standart maddelerin MİK değerleri (µg/ml)

<i>R. anatolica</i>		<i>C. albicans</i>	<i>C. parapsilosis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>En. faecalis</i>	<i>Es. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>
Yaprak	Su	500	500	62,5	62,5	500	500
	MeOH	250	500	31,25	62,5	500	500
	DCM	500	500	62,5	62,5	500	500
	EtOAc	500	250	31,25	62,5	500	250
	BuOH	250	125	62,5	250	500	250
Dal	Su	500	500	3,90	15,62	500	500
	MeOH	250	500	3,90	15,62	500	500
	DCM	500	500	500	500	500	500
	EtOAc	500	500	7,81	125	500	250
	BuOH	250	250	3,90	250	500	250
Ampisilin		-	-	1,6	0,4	3,2	3,2
Siprofloksasin		-	-	0,2	0,8	0,2	0,4
Amfoterisin B		0,1	0,8	-	-	-	-
Flukonazol		1,6	1,6	-	-	-	-

Çözücülerin (su, metanol, diklorometan, etil asetat ve *n*-butanol) kullanılan konsantrasyonlarda antifungal ve antibakteriyel etkisinin olmadığı görülmüştür.

MeOH: Metanol, **DCM:** Diklorometan, **EtOAc:** Etil asetat, **BuOH:** Butanol, ***C. albicans:*** *Candida albicans*, ***C. parapsilosis:*** *Candida parapsilosis*, ***S. aureus:*** *Staphylococcus aureus*, ***En. faecalis:*** *Enterococcus faecalis*, ***Es. coli:*** *Escherichia coli*, ***K. pneumoniae:*** *Klebsiella pneumoniae*

Kaynaklar

- AGELET, A., VALLES, J. (2001). Studies on pharmaceutical ethnobotany in the region of Pallars (Pyrenees, Catalonia, Iberian Peninsula). Part I. General results and new or very rare medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, **77(1)**: 57-70.
- AHMED, J., GÜVENÇ, A., ERDEMOĞLU, N., BALDEMİR, A., COSKUN, M. (2011). Total phenolic contents and antioxidant activities of *Prangos* Lindl. (Umbelliferae) species growing in Konya province (Turkey). *Turk J. Biol.*, **35**: 353-360.
- BALSTAD, T. R., PAUR, I., POULSEN, M., MARKOWSKI, J., KOLODZIEJCZYK, K., DRAGSTED, L. O., MYHRSTAD, M. C., BLOMHOFF, R. (2010). Apple, cherry, and blackcurrant increases nuclear factor kappa B activation in liver of transgenic mice. *Nutr. Cancer*, **62(6)**: 841-848.
- BATE-SMITH, E. (1954). Leuco-anthocyanins. 1. Detection and identification of anthocyanidins formed from leuco-anthocyanins in plant tissues. *Biochem.*, **58(1)**: 122-125.
- BEHÇET, L. (2001). A new species of *Ribes* L. (Grossulariaceae) from east Anatolia, Turkey. *Turk. J. Botany.*, **25**: 103-105.
- BISHAYEE, A., HÁZNAGY-RADNAI, E., MBIMBA, T., SIPOS, P., MORAZZONI, P., DARVESH, A.S, BHATIA, D., HOHMANN, J. (2010). Anthocyanin-rich black currant extract suppresses the growth of human hepatocellular carcinoma cells. *Nat. Prod. Commun.*, **5(10)**:1613-8.
- BISHAYEE, A., MBIMBA, T., THOPPIL, R. J., HAZNAGY-RADNAI, E., SIPOS, P., DARVESH, A. S., FOLKESSON, H. G., HOHMANN, J. (2011). Anthocyanin-rich black currant (*Ribes nigrum* L.) extract affords chemoprevention against diethylnitrosamine- induced hepatocellular carcinogenesis in rats. *J. Nutr. Biochem.*, **22(11)**: 1035-1046.
- BISSET, N. G. (1994). Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals. Boca Raton, FL, CRC Press, p.: 421-423.
- BOHM, B. A. (1993). External and vacuolar flavonoids of *Ribes viscosissimum*. *Biochemical Systematics and Ecology.*, **21(6/7)**: 745.
- BORDONABA, J. G., CHOPE, G. A., TERRY, L. A. (2010). Maximising blackcurrant anthocyanins: Temporal changes during ripening and storage in different genotypes. *Journal of Berry Research*, **1**: 73-80.
- BRAND-WILLIAMS, W., CUVELIER, M. E., BERSET, C. (1995) Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm. Wiss. und Technol.* **28**: 25-30.
- CHAMBERLAIN, D. F. (1972). *Ribes*. In: *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*. Ed.: P. H. Davis, Edinburgh University Press, Edinburgh. Vol. 4, p.: 261-263.
- CHAMBERLAIN, D. F. (1988). *Ribes*. In: *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*.

Ed.: P. H. Davis, R. R. Mill, K. Tan, Edinburgh University Press, Edinburgh. Vol. 10 (Supplement 1), p.: 145.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI) (FORMERLY NCCLS) (2006a). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; 16th Informational Supplement. CLSI M100-S16. Clinical and Laboratory Standards Institute, 940 West Valley Road, Wayne, Pennsylvania, USA.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI) (FORMERLY NCCLS) (2006b). Reference Method for Broth Dilution Antifungal Susceptibility Testing Yeast; Approved Standard, M27-A. Clinical and Laboratory Standards Institute, 940 West Valley Road, Wayne, Pennsylvania, USA.

CONFORTI, F., STATTI, G. A., TUNDIS, R., MENICHINI, F., HOUGHTON, P. (2002). Antioxidant activity of methanolic extract of *Hypericum triquetrifolium* Tura. aerial part. *Fitoterapia*, **73**: 479-483.

DALGÅRD, C., CHRISTIANSEN, L., JONUNG, T., MACKNESS, M. I., DE MAAT, M. P. M., HØRDER, M. (2007). No influence of increased intake of orange and blackcurrant juices and dietary amounts of vitamin E on paraoxonase-1 activity in patients with peripheral arterial disease. *Eur. J. Nutr.*, **46(6)**: 354-363.

DEFERNE, J. L., LEEDS, A. R. (1996). Resting blood pressure and cardiovascular reactivity to mental arithmetic in mild hypertensive males supplemented with blackcurrant seed oil. *J. Hum. Hypertens*, **10(8)**:531-537.

DVARANAUSKAITĖ, A., VENSKUTONIS, P. R., RAYNAUD, C., TALOU, T., VIŠKELIS, P., SASNAUSKAS, A. (2009). Variations in the essential oil composition in buds of six blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) cultivars at various development phases. *Food Chemistry*, **114(2)**:671-679.

EKİM, T., KOYUNCU, M., ERİK, S., İLARSLAN, R. (1989). Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği Yayınları, s. 246.

EKİM, T., KOYUNCU, M., VURAL, M., DUMAN, H., AYTAÇ, Z., ADIGÜZEL, N. (2000). Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Barışcan Ofset, Ankara, s.: 169.

EL BEYROUTHY, M., ARNOLD, N., DELELIS-DUSOLLIER, A., DUPONT, F. (2008). Plants used as remedies antirheumatic and antineuralgic in the traditional medicine of Lebanon. *J. Ethnopharmacol*, **120(3)**: 315-334.

ERİK, S., TARIKAHYA, B. (2004). Türkiye Florası Üzerine. *Kebikeç*, **17**: 139-163.

EYDURAN, S. P., AĞAOĞLU, Y. S. (2007). Ankara (Ayaş) koşullarında yetiştirilen frenk üzümü çeşitlerinin bazı pomolojik ve bitkisel özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, **13 (3)**: 293-298.

FRØYTLOG, C., SLIMESTAD, R., ANDERSEN, Ø. M. (1998). Combination of chromatographic techniques for the preparative isolation of anthocyanins-applied on

- blackcurrant (*Ribes nigrum*) fruits. *Journal of Chromatography A*, **825**: 89-95.
- GARBACKI, N., KINET, M., NUSGENS, B., DESMECHT, D., DAMAS, J. (2005). Proanthocyanidins, from *Ribes nigrum* leaves, reduce endothelial adhesion molecules ICAM-1 and VCAM-1. *Journal of Inflammation*, **2(9)**: 1-12.
- GLUCHOFF-FIASSON, K., FENET, B., LECLERC, J-C., REYNAUD, J., LUSSIGNOL, M., JAY, M. (2001). Three new flavonol malonylrhamnosides from *Ribes alpinum*. *Chem. Pharm. Bull.*, **49(6)**: 768-770.
- GOFFMAN, F. D., GALLETTI, S. (2001). Gamma-linolenic acid and tocopherol contents in the seed oil of 47 accessions from several *Ribes* species. *J. Agric. Food Chem.*, **49(1)**: 349-354.
- GÜVENÇ, A., HOUGHTON, P. J., DUMAN, H., COŞKUN, M., ŞAHİN, P. (2005). Antioxidant activity studies on selected *Sideritis* species native to Turkey. *Pharmaceutical Biology*, **43(2)**: 173-177.
- HART, J. A. (1981). The ethnobotany of the northern Cheyenne Indians of Montana. *Journal of Ethnopharmacology*, **4(1)**: 1-55.
- HAVLIK, J., GONZALEZ DE LA HUEBRA, R., HEJTMANKOVA, K., FERNANDEZ, J., SIMONOVA, J., MELICH, M., RADA, V. (2010). Xanthine oxidase inhibitory properties of Czech medicinal plants. *J. Ethnopharmacol.*, **132(2)**: 461-465.
- HEYWOOD, V.H., BRUMMITT, R. K., CULHAM, A., SEBERG, O. (2007). Flowering Plant Families of The World. Firefly Books pres, Ontario, Canada, p.: 160.
- JAVANMARDI, J., STUSHNOFF, C., LOCKE, E., VIVANCO, J. M. (2003). Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian *Ocimum* accessions. *Food Chem.*, **83**: 547-550.
- JOHANSSON, A., LAAKSO, P., KALLIO, H. (1997). Characterization of seed oils of wild, edible Finnish berries. *Z. Lebensm. Unters Forsch. A*, **204**: 300-307.
- JOHANSSON, A., LAINE, T., LINNA, M-M., KALLIO, H. (2000). Variability in oil content and fatty acid composition in wild northern currants. *Eur. Food Res. Technol.*, **211**: 277-283.
- KARAER, F., ADAK, Y. (2006). Türkiye florasında üzüksü meyve olarak kullanılan taksonların yayılış alanları ve ekolojik özellikleri. II. Ulusal Üzüksü Meyveler Sempozyumu, Bildiriler: 36-43, 14-16 Eylül 2006/Tokat.
- KILIÇ, C. S., KOYUNCU, M., ÖZEK, T., BAŞER, K. H. C. (2008). Essential oil of the leaves of *Ribes nigrum* L. from Turkey. *Journal of Essential Oil Research*, **20(6)**: 512-514.
- KINDSCHER, K., HURLBURT, P. (1998). Huron Smith's ethnobotany of the Hocçak (Winnebago). *Economic Botany*, **52(4)**: 352-372.

- KRISCH, J., ÖRDÖGH, L., GALGÓCZY, L., PAPP, T., VÁGVÖLGYI, C. (2009). Anticandidal effect of berry juices and extracts from *Ribes* species. *Cent. Eur. J. Biol.*, **4(1)**: 86-89.
- KUMAZAWA, S., HAMASAKA, T., NAKAYAMA, T. (2004). Antioxidant activity of propolis of various geographic origins. *Food Chem.*, **84**: 329-33
- LASSERRE, B., KAISER, R., HUU CHANF, P., IFANSYAF, N., GLEYE, J., MOULIS, C. (1983). Effects on rats of aqueous extracts of plants used in folk medicine as antihypertensive agents. *Naturwissenschaften*, **70 (2)**: 95-96.
- LEPORATTI, M. L., IVANCHEVA, S. (2003). Preliminary comparative analysis of medicinal plants used in the traditional medicine of Bulgaria and Italy. *J. Ethnopharmacol.*, **87(2-3)**: 123-142.
- LE QUERE, J-L., LATRASSE, A. (1986). Identification of (+)-spathulenol in the essential oil of blackcurrant buds (*Ribes nigrum* L.). *Sciences des Aliments*, **6(1)**: 47-59.
- LEVENTHAL, L. J., BOYCE, E. G., ZURIER, R. B. (1994). Treatment of rheumatoid arthritis with blackcurrant seed oil. *Br. J. Rheumatol.*, **33(9)**: 847-52.
- LINNAMAA, P., SAVOLAINEN, J., KOULU, L., TUOMASJUKKA, S., KALLIO, H., YANG, B., VAHLBERG, T., TAHVONEN, R. (2010). Blackcurrant seed oil for prevention of atopic dermatitis in newborns: a randomized, double-blind, placebo controlled trial. *Clin. Exp. Allergy*, **40(8)**: 1247-1255.
- LU, Y, FOO, L. Y. (2003). Polyphenolic constituents of blackcurrant seed residue. *Food Chemistry*, **80**: 71-76.
- LUCZAJ, L., SZYMANSKI, W. M. (2007). Wild vascular plants gathered for consumption in the Polish countryside: a review. *J. Ethnobiol. Ethnomed.*, **3(17)**: 1-22.
- LUCZAJ, L. (2008). Archival data on wild food plants used in Poland in 1948. *J. Ethnobiol. Ethnomed.*, **4(4)**: 1-19.
- MÄÄTTÄ, K., KAMAL-ELDIN, A., TÖRRÖNEN, R. (2003). High-performance liquid chromatography (HPLC) analysis of phenolic compounds in berries with diode array and electrospray ionization mass spectrometric (MS) detection: *Ribes* species. *J.Agric. Food Chem.*, **51**: 6736-6744.
- MOYER, R. A., HUMMER, K. E., FINN, C. E., FREI, B., WROLSTAD, R. E. (2002). Anthocyanins, phenolics and antioxidant capacity in diverse small fruits: *Vaccinium*, *Rubus* and *Ribes*. *J. Agric. Food Chem.*, **50(3)**: 519-525.
- NISHIMURA, O., SATORU, M. (1988). Aroma constituents of blackcurrant buds (*Ribes nigrum* L.). *Developments in Food Science*, **18(Flavors Fragrances)**: 375-86.
- NOHYNEK, L. J., ALAKOMI, H-L., KÄHKÖNEN, M. P., HEINONEN, M., HELANDER, I. M., OKSMAN-CALDENTY, K-M., PUUPPONEN-PIMIÄ, R. H. (2006). Berry phenolics: Antimicrobial properties and mechanisms of action against severe human

- pathogen. *Nutrition and Cancer*, **54(1)**: 18-32.
- NOWAK, R., ZGORKA, G. (1997). Phenolic acids in fruits and leaves of *Ribes nigrum* L. and *Ribes grossularia* L. *Acta Poloniae Pharmaceutica*, **54(2)**: 155-160.
- OLSSON, M. E., GUSTAVSSON, K-E., ANDERSSON, S., NILSSON, A., DUAN, R-D. (2004). Inhibition of cancer cell proliferation *in vitro* by fruit and berry extracts and correlations with antioxidant levels. *J. Agric. Food Chem.*, **52(24)**: 7264-7271.
- ORAV, A., KAILAS, T., MUURISEPP, M. (2002). Composition of blackcurrant aroma isolated from leaves, buds and berries of *Ribes nigrum* L. *Proc. Estonian Acad. Sci. Chem.*, **51(4)**: 225-234.
- ÖZGEN, U., ÇOŞKUN, M. (2000). Ilica (Erzurum) ilçesine bağlı köylerde halk ilacı olarak kullanılan bitkiler. XIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, Ed.: E. Gürkan, E. Tuzlacı, Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İstanbul., s. 135-143.
- PANTELIDIS, G. E., VASILAKAKIS, M., MANGANARIS, G. A., DIAMANTIDIS, GR. (2007). Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and Cornelian cherries. *Food Chemistry*. **102(3)**: 777-783.
- PUUPPONEN-PIMIA, R., NOHYNEK, L., MEIER, C., KAHKONEN, M., HEINONEN, M., HOPIA, A., OKSMAN-CALDENTY, K. M. (2001). Antimicrobial properties of phenolic compounds from berries. *Journal of Applied Microbiology*, **90(4)**: 494-507.
- RÁCZ-KOTILLA, E., RÁCZ, G. (1977). Salidiuretische und hypotensive wirkung der auszüge von *Ribes* Blättern. *Planta Med.*, 32, p. 110-4.
- RAUHA, J-P., REMES, S., HEINONEN, M., HOPIA, A., KÄHKÖNEN, M., KUJALA, T., PIHLAJA, K., VUORELA, H., VUORELA, P. (2000). Antimicrobial effects of Finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compounds. *International Journal of Food Microbiology*, **56**: 3-12.
- RONALD, A. (2002). The etiology of urinary tract infection: traditional and emerging pathogens. *Am. J. Med.*, **113(1A)**: 14-19.
- ROSENBLAT, M., VOLKOVA, N., ATTIAS, J., MAHAMID, R., AVIRAM, M. (2010). Consumption of polyphenolic-rich beverages (mostly pomegranate and black currant juices) by healthy subjects for a short term increased serum antioxidant status and the serum's ability to attenuate macrophage cholesterol accumulation. *Food Funct.*, **1(1)**: 99-109.
- ŠARIĆ-KUNDALIĆ, B., DOBEŠ, C., KLATTE-ASSELMAYER, V., SAUKEL, J. (2010). Ethnobotanical study on medicinal use of wild and cultivated plants in middle, south and west Bosnia and Herzegovina. *Journal of Ethnopharmacology*, **131(1)**: 33-55.
- SCHUSTER, B., HERRMANN, K. (1985). Hydroxybenzoic and hydroxycinnamic acid derivatives in soft fruits. *Phytochemistry*, **24(11)**: 2761-2764.

- SERTESER, A., KARGIOGLU, M., GOK, V., BAGCI, Y., OZCAN, M. M. (2009). Antioxidant activity of *Ribes multiflorum* Kit. ex Roem. & Schult (blackcurrant) extract. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*, **12(5)**: 635-639.
- SIEWEK, F., GALENSA, R., HERRMANN, K. (1984). Isolation and identification of a branched quercetin triglycoside from *Ribes rubrum* (Saxifragaceae). *J. Agric. Food Chem.*, **32(6)**: 1291-1293.
- SINGH, A., LAL, M., SAMANT, S. S. (2009). Diversity, indigenous uses and conservation prioritization of medicinal plants in Lahaul valley, proposed cold desert biosphere reserve, India. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, **5(3)**: 132-154.
- SLINKARD, K., SINGLETON, V. L. (1977). Total phenols analysis: Automation and comparison with manual methods. *Am. J. Enol. and Viticult.*, **28**: 49-55.
- STEINMETZ, E. F. (1954). *Materia Medica Vegetabilis II*. Amsterdam-Holland.
- STEVIC, T., SAVIKIN, K., RISTIC, M., ZDUNIC, G., JANKOVIC, T., KRIVOKUCA-DJOKIC, D., VULIC, T. (2010). Composition and antimicrobial activity of the essential oil of the leaves of black currant (*Ribes nigrum* L.) cultivar Čačanska crna. *Journal of the Serbian Chemical Society*, **75(1)**: 35-43.
- TABART, J., KEVERS, C., PINCEMAIL, J., DEFRAIGENE, J.-O., DOMMES, J. (2006). Antioxidant capacity of black currant varies with organ, season and cultivar. *J. Agric. Food Chem.*, **54**: 6271-6276.
- TABART, J., FRANCK, T., KEVERS, C., PINCEMAIL, J., SERTEYN, D., DEFRAIGNE, J.-O., DOMMES, J. (2012). Antioxidant and anti-inflammatory activities of *Ribes nigrum* extracts. *Food Chemistry*, **131(4)**: 1116-1122.
- TAHVONEN, R. L., SCHWAB, U. S., LINDERBORG, K. M., MYKKANEN, H. M., KALLIO, H. P. (2005). Black currant seed oil and fish oil supplements differ in their effects on fatty acid profiles of plasma lipids and concentrations of serum total and lipoprotein lipids, plasma glucose and insulin. *J. Nutr. Biochem.*, **16(6)**: 353-359.
- TARDÍO, J., PARDO-DE-SANTAYANA, M., MORALES, R. (2006). Ethnobotanical review of wild edible plants in Spain. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **152**: 27-71.
- TATE, G. A., ZURIER, R. B. (1994). Suppression of monosodium urate crystal-induced inflammation by black currant seed oil. *Agents Actions*, **43**: 35-38.
- TITS, M., ANGENOT, L., DAMAS, J., DIERCKXSENS, Y., POUKENS, P. (1991). Anti-inflammatory prodelphinidins from black currant (*Ribes nigrum*) leaves. *Planta Med.*, **57(Supplement issue 2)**: A134.
- TRAITLER, H., WINTER, H., RICHLI, U., INGENBLEEK, Y. (1984). Characterization of gamma-linolenic acid in *Ribes* seed. *Lipids*, **19(12)**: 923-8.

YILDIRIM, A., MAVİ, A., KARA, A. A. (2003). Antioxidant and antimicrobial activities of *Polygonum cognatum* Meissn extracts. *J. Sci. Food Agric.*, **83**: 64-69 .

VII. Ekler

a) Mali Bilanço ve Açıklamaları

Projenin toplam ödeneği: 29.000.00 YTL

Giderler

Sarf Malzemesi: 6.817.12 YTL

Yolluklar: 3.592.50 YTL

Makina- Donanım (UV spektrometrisi): 17.464.00 YTL

Harcanmayan miktar: 1.126.38 YTL

b) Makine ve Techizatın Konumu ve İlerideki Kullanımına Dair Açıklamalar

Üniversitemiz Bilimsel Araştırma Projeleri merkezince satın alınan cihaz/malzeme Fakültemiz demirbaşına kaydedilmiş ve Farmasötik Botanik Anabilim Dalı Araştırma Laboratuvarı'nda bulunması ve fakültenin diğer birimlerince de kullanıma açık olması uygun bulunmuştur.

Shimadzu UV-1800 Spektrometrisi

Demirbaş numarası: 253030601080409000002

d) Sunumlar (bildiriler ve teknik raporlar)

Kendir, G., Güvenç, A. The leaf anatomy of *Ribes* L. species native to Turkey. 9th International Symposium on Pharmaceutical Sciences, Ankara-Turkey, June 23-26, 2009.

Kendir, G., Güvenç, A. Türkiye'de doğal olarak yetişen *Ribes* L. türlerinin yaprak yüzey özellikleri. 19. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Mersin, 27-30 Ekim, 2010.

Kendir, G., Güvenç, A., Dinç, A. UPLC (Ultra performance liquid chromatography) yöntemi ile *Ribes uva-crispa* L. yapraklarında rutin ve klorojenik asit tayini ve antioksidan etkinin belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı XII. Ulusal Spektroskopi Kongresi, Side-Antalya, 18-22 Mayıs, 2011.

Dinç, A., **Kendir, G.**, Güvenç, A. CWT sinyal işleme yöntemi ile *Ribes uva-crispa* L. yapraklarındaki rutin ve klorojenik asitin kantitatif analizi. Uluslararası Katılımlı XII. Ulusal Spektroskopi Kongresi, Side-Antalya, 18-22 Mayıs, 2011.

Kendir, G., Güvenç, A., Dinç., E. Ultra-performance liquid chromatographic (UPLC) determination of the rutin and chlorogenic acid in the *Ribes anatolica* and its antioxidant activity. 59th International Congress and Annual Meeting of the Society for Medicinal Plant Research and Natural Product Research, September 4-9, 2011, Antalya-Turkey. *Planta Medica*, Vol.: 77, p. 1271. Published: August 2011.

Dinç., E., **Kendir, G.**, Güvenç, A. Simultaneous quantitative analysis of chlorogenic acid and rutin in the leaves samples of *Ribes uva-crispa* L. by using wavelet transform combined with PLS and PCR methods. 1st International Conference on New Trends in Chemometrics and Applications, Side, Antalya-Turkey, October 08-11, 2011.